BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

WALTER KÖNIG.

BAND 27.

LEIPZIG, 1903.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1])

Mechanik.

Prinzipien. Mechanik der starren Körper.

Seite

Chr. Huygens' nachgelassene Abhandlungen: Über die Bewegung der Körper durch den Stoß. — Über die Zentrifugalkraft. Herausgegeben von F. Hausdorff 911
H. von Helmholtz. Vorlesungen über theoretische Physik. Band II. Dynamik kontinuierlich verbreiteter Massen, herausgeg. von O. Krigar-Menzel 605
P. Appell. Traité de mécanique rationnelle. Tome III. Équilibre et mouvement des milieux continus 709
J. W. Gibbs. Elementary Principles in statistical Mechanics, developed with especial reference to the rational foundation of Thermodynamics 748
G. K. Sousloff. Grundzüge der analytischen Mechanik. Zwei Bände 2
H. A. Lorentz. Einige Betrachtungen über die Grundsätze der Mechanik, nach Anleitung der „Prinzipien der Mechanik" von Hertz 1
P. Volkmann. Die gewöhnliche Darstellung der Mechanik und ihre Kritik durch Hertz 219
K. Heun. Über die Hertzsche Mechanik 1019
K. Hollefreund. Die Elemente der Mechanik vom Standpunkte des Hamiltonschen Prinzips. (Teil I.) Mit zwei Tafeln 1021
L. Boltzmann. Über die Prinzipien der Mechanik. Zwei akademische Antrittsreden 1019
A. Lorenz. Lehrbuch der technischen Physik. I. Band: Technische Mechanik starrer Systeme 904
Fr. Gedicus. Das System der Kinetik im Grundriß 1020
R. Manno. Theorie der Bewegungsübertragung als Versuch einer neuen Grundlegung der Mechanik. Mit sechs Abbildungen im Text 1019
Hiber. Gravitation als Folge einer Umwandlung der Bewegungsform des Äthers im Innern der wägbaren Materie 911
Z. Györö. Über den Energieumsatz in der Mechanik . . . 10. 419
H. Januschke. Über den Energieumsatz in der Mechanik . 11. 445
— Über den Energieumsatz in der Mechanik. Berichtigung . 12. 1175

1) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band derselben.

Seite

Z. Győző. Über die Anwendung der mechanischen Prinzipe auf reibende Bewegungen (mit einem Anhange über den „Energieumsatz in der Mechanik" 12. 356
E. Kohl. Über die Herleitbarkeit einiger Hauptsätze der Potentialtheorie aus der Stefanschen Entwickelung der Maxwellschen Gleichungen 503
A. Korn. Über das Dirichletsche Problem für Bereiche, die durch mehrere Randlinien (oder Oberflächen) begrenzt sind 503
S. Zaremba. Über die Methoden des arithmetischen Mittels von Neumann und Robin im Falle einer nicht zusammenhängenden Begrenzung 503
P. Hersel. Elementare Ableitung einiger Hauptsätze über mechanische Arbeit und über das Potential 712
F. Poske. Der Arbeitsbegriff im Unterrichte in der Mechanik . 713

P. Duhem. Über die Stabilität des Gleichgewichtes und die trägheitsfreien Variabeln 413
L. Burmester. Kinematisch-geometrische Theorie der Bewegung der affin-veränderlichen, ähnlich-veränderlichen und starren räumlichen oder ebenen Systeme. Zweiter Teil 111
R. de Saussure. Geometrische Theorie der Bewegung der Körper (der festen und der flüssigen) 112
G. Koenigs. Über den Verband zweier Körper 505
P. Somow. Über Scharniervorrichtungen mit unveränderlichen Elementen 799
M. Birkenstaedt. Verallgemeinerung der in den „Prinzipien der Mechanik für mehrere unabhängige Variable von Hrn. L. Königsberger aus Heidelberg" dargestellten Hilfssätze über das kinetische Potential 709
L. Boltzmann. Über die Form der Lagrangeschen Gleichungen für nichtholonome generalisierte Koordinaten 799
P. Appell. Bemerkungen analytischer Natur über eine neue Form der Gleichungen der Dynamik 800
G. Morera. Über die dynamischen Gleichungen von Lagrange . 1022
J. v. Vieth. Über Zentralbewegung 506
V. Jamet. Über die Theorie der Zentralkräfte 507
G. Schouten. Die zentrale Bewegung und die Weierstrassschen Funktionen 802
E. O. Lovett. Über die periodischen Lösungen des Dreikörperproblems 115
H. Buchholz. Die Gyldénsche horistische Integrationsmethode des Problems der drei Körper und ihre Konvergenz. 800
A. F. Dall'Acqua. Bewegungen eines freien Punktes mit unabhängigen Charakteristiken 1023
— Dynamische Bahnen eines freien Punktes unter der Einwirkung von konservativen Kräften 1023
E. Bungers. Über die Bewegung eines schweren Punktes auf einem Kegelschnitt, der mit konstanter Geschwindigkeit um seine vertikale Hauptachse rotiert 711
Haton de la Goupillière. Über das Problem der Brachistochronen 508
— Einige Fälle zur Integration der Gleichung der Brachistochronen 508
K. Heun. Das Verhalten des Virials und des Momentes eines stationären Kräftesystems bei der Bewegung des starren Körpers 111
G. Schouten. Die Differentialgleichungen für die Bewegung eines festen Körpers 801

Seite
C. Burali-Forti. Über die Bewegung eines starren Körpers . . 1024
D. Bobylew. Über das perimetrische Rollen eines Kreisels, dessen Schwerpunkt unter dem Unterstützungspunkte liegt. Bearbeitet von Th. Friesendorf 113
Eug. Stübler. Bewegung einer auf horizontaler Ebene rollenden Kugel, deren Schwerpunkt im Mittelpunkt liegt 505
P. Woronez. Bewegungsgleichungen eines starren Körpers, welcher ohne zu gleiten auf einer festen Ebene dahinrollt 802
F. Schuh. Über die Gestalt eines schweren Zylinders, der, auf einer horizontalen Ebene rollend, tautochron schwingt 808
J. Horn. Zur Theorie der kleinen endlichen Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad 114
– Beiträge zur Theorie der kleinen Schwingungen 1025
Lord Rayleigh. Über die freien Schwingungen von Systemen mit kleinen rotatorischen Gliedern 710
O. Kragh. Studien über die Pendelbewegung 711
E. Anding. Über die Bewegung eines Pendels auf geneigter Unterlage 1026
D'Arsonval. Vereinfachtes Foucaultsches Pendel 509
F. Meisel. Zur Theorie des Foucaultschen Pendelversuchs . . . 1027
H. Schnell. Der Foucaultsche Pendelversuch 1028
G. Kolossoff. Über eine Eigenschaft der Differentialgleichungen der Rotation eines schweren Körpers um einen festen Punkt im Falle von Frau S. Kowalewski 113
H. Grassmann. Die Drehung eines kraftfreien starren Körpers um einen festen Punkt 1024
Eug. Ferron. Note mit der Darstellung eines Versuchs zur vollständigen Lösung des Gleichgewichtsproblems eines starren Körpers, der sich allein um die zwei feste Punkte des Körpers verbindende Gerade drehen kann 504
A. Föppl. Lösung des Kreiselproblems mit Hilfe der Vektorenrechnung 509
M. Koppe. Die Bewegung des Kreisels 1025
H. W. Chapman. Das Problem des Columbus 804
Hj. Tallqvist. Über Örter für gleiche Momente, bei Vorhandensein sowohl positiver als negativer Massen 709
H. Keferstein. Berechnung des Trägheitsmomentes eines Körpers in Bezug auf eine zu einer Schwerpunktsachse parallele Achse . 710

U. Behn. Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik 1030
M. Th. Edelmann. Vorlesungsapparat zur Demonstration der Gleichzeitigkeit von freiem Fall und Schwingungsdauer eines Pendels 1029
E. Grimsehl. Der „freie“ Fall 712
E. Maey. Zwei Apparate zur Erläuterung des Begriffs der Bewegungsenergie 315
E. Grimsehl. Zur experimentellen Einführung der Begriffe Kraft, Masse und Energie 1028
W. Lermantow. Apparat von Hicks zur experimentellen Erläuterung des Prinzips von der Erhaltung der Bewegungsmenge . 508
G. Ercolini. Zwei Vorlesungsversuche 8
Reuleaux. Rolle und Flaschenzug 504
E. Grimsehl. Die Kraftübertragung durch den Flaschenzug unter Berücksichtigung der Reibung 714
– Die „einfachen Maschinen“, insbesondere der Hebel im Physikunterrichte 1029

Seite

C. Schenk. Darstellung des Einflusses der Durchbiegung eines Wagebalkens auf Empfindlichkeit und Schwingungsdauer 407
W. H. Derriman. Ein Schwingungstisch zur Bestimmung von Trägheitsmomenten 1030

Vgl. auch die Abschnitte „Geophysik" und „Maß und Messen. Praktisches".

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

P. Duhem. Über die Stabilität des Gleichgewichtes und die trägheitsfreien Variabeln 413
— Notwendige Bedingungen für das stabile Gleichgewicht einer Flüssigkeit 413
G. Schülen. Stabiles Gleichgewicht schwimmender Körper . . . 219
G. Ercolini. Zwei Vorlesungsversuche 3
S. P. Über einen Apparat zum Beweise des hydrostatischen Paradoxons 316
H. Hartl. Ein Apparat für aerostatische und hydrostatische Versuche 1032

F. Poske. Ein Lehrgang der Aerostatik 319
H. Kamerlingh Onnes und H. H. Francis Hyndman. Isothermen zweiatomiger Gase und ihrer binären Mischungen. II. Die Bestimmung der Dichte mit den Piezometer mit veränderlichem Volumen für niedrige Temperaturen. III. Die Isothermen von Sauerstoff bei 20,0°, 15.6° und 0° C. IV. Die Zusammendrückbarkeit von Wasserstoff bei 0° und 20°, bestimmt mit dem Piezometer mit veränderlichem Volumen für niedrige Temperaturen 45
L. Décombe. La Compressibilité des Gaz réels 1063
E. C. Severin. Anwendung des Archimedischen Prinzips auf Gase 4
F. C. G. Müller. Apparat für das Mariottesche Gesetz 513
H. Rebenstorff. Hebervorrichtung mit selbsttätigem Beginn des Fließens 318
G. Guglielmo. Über die Messung der Änderungen und des absoluten Betrages des Luftdruckes vermittelst des Cartesianischen Tauchers 318
H. L. Flögel. Über Variometerbeobachtungen und eine handliche Form des Variometers 612
M. Toepler. Über Beobachtungen von kurz dauernden Luftdruckschwankungen (Windwogen) 12. 787

P. Appell. Über einige Punktfunktionen und Punktvektoren bei der Bewegung einer Flüssigkeit 510
— Über einige Punktfunktionen bei der Bewegung einer Flüssigkeit 912
D. J. Korteweg. Über die Form, welche die Bewegungsgleichungen der Flüssigkeiten annehmen, wenn man die durch beträchtliche, stetige Dichtigkeitsänderungen hervorgerufenen Kapillarkräfte berücksichtigt, sowie über die Kapillaritätstheorie unter Annahme einer stetigen Dichtigkeitsveränderung 117
M. Smoluchowski. Über die aerodynamischen Erscheinungen und die sie begleitenden Wärmewirkungen 913
J. H. Jeans. Das Gleichgewicht rotierender Flüssigkeitszylinder 816
P. Duhem. Über die Stabilität eines mit gleichförmiger Rotationsbewegung behafteten Systems bei beliebigen Störungen 511
— Über die Stabilität des relativen Gleichgewichtes 511
G. H. Darwin. Die Stabilität der birnenförmigen Gleichgewichtsfigur einer rotierenden Flüssigkeitsmasse 511

Seite

Lord Rayleigh. Über die Schwingungen einer rechtwinkligen, rotierenden Flüssigkeitsschicht 710
W. Stekloff. Abhandlung über die Bewegung eines festen Körpers in einer unendlichen Flüssigkeit 220
— Bemerkung über ein Problem von Clebsch, betreffend die Bewegung eines festen Körpers in einer unendlichen Flüssigkeit und über das de Brunsche Problem 220
V. Bjerknes. Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. Bjerknes' Theorie. Band II. Versuche über hydrodynamische Fernkräfte. Die Analogie hydrodynamischer Erscheinungen mit elektrischen oder magnetischen 316
A. Gareis. Wasserwiderstand der Schiffe 115
F. Neesen. Bestimmung der Geschwindigkeit und Umdrehungszahl eines Geschosses am Ende der Flugbahn 611
L. Lecornu. Über die vertikale Bewegung eines Geschosses in einem widerstehenden Mittel 913
L. Jacob. Über den Widerstand der vollkommenen Gase gegen die Bewegung fester Körper 1033
P. Appell. Über die Differentialgleichung der Bewegung eines schweren sphärischen Geschosses in der Luft 1033

Vgl. auch den Abschnitt „Wellenlehre und Akustik“.

J. Weingarten. Über einen Satz der Hydrodynamik 510
E. Budde. Kleine Bemerkung zur Helmholtzschen Wirbeltheorie 511
J. Hadamard. Über die gleitenden Bewegungen in Flüssigkeiten 512 912
E. G. Coker. Eine experimentelle Bestimmung der Veränderung der kritischen Geschwindigkeit von Wasser mit der Temperatur . 513
T. Christen. Das Gesetz der Translation des Wassers in regelmäßigen Kanälen, Flüssen und Röhren 912
H. Lorenz. Die stationäre Strömung von Gasen durch Rohre mit veränderlichem Querschnitt 912
J. Hermanek. Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten aus Mündungen und an Überfällen 1034
J. Boussinesq. Über die Ausflußmenge einer von einem Infiltrationsbecken unterhaltenen Quelle zur Zeit der Trockenheit . . 1034
— Über einen einfachen Fall des Abflusses horizontaler Infiltrationsbecken, die ringsum von vertikalen Wänden begrenzt sind, falls ein Teil derselben von der Oberfläche bis zum Boden entfernt wird 1034
W. J. Russell. Die Bildung deutlicher Figuren durch Staubablagerung 718

Elastizität.

H. von Helmholtz. Vorlesungen über theoretische Physik. Band II. Dynamik kontinuierlich verbreiteter Massen, herausgeg. von O. Krigar-Menzel 605
P. Appell. Traité de mécanique rationnelle. Tome III. Équilibre et mouvement des milieux continus 709
C. Somigliana. Über das Prinzip der Bilder von Lord Kelvin und die Elastizitätsgleichungen 221
G. Combebiac. Über die allgemeinen Elastizitätsgleichungen . . 914
H. Reissner. Mechanische Analogie zur Elastizität 607
P. Duhem. Über einige in der allgemeinen Elastizitätstheorie nützliche Formeln in der Kinematik 606
R. Marcolongo. Die Deformation des geraden isotropen Dieders unter speziellen Grenzbedingungen 914

Seite

L. Filon. Über eine angenäherte Lösung der Biegung eines belasteten Stabes von rechteckigem Querschnitt mit besonderer Berücksichtigung von Belastungen, welche in Punkten konzentriert oder diskontinuierlich sind 222
W. König. Doppelbrechung in Glasplatten bei statischer Biegung 11. 842
R. C. Maclaurin. Der Einfluß der Steife auf die Form eines aufgehängten Drahtes oder Bandes 1035
M. Panetti. Über die Berechnung der Transversalschwingungen eines angestoßenen elastischen Balkens 4
H. Lamb. Über die Fortpflanzung von Erschütterungen über die Oberfläche eines elastischen Körpers 1036
G. Bisconcini. Über die Transversalschwingungen einer Scheibe, welche nur von zwei Parametern abhängen 1037
H. Reissner. Schwingungsaufgaben aus der Theorie des Fachwerks 716
F. J. Rogers. Schwingungszahlen horizontal aufgehängter Spiralfedern 608
W. Neljubow. Bestimmung der Stoßdauer auf elektrometrischem Wege 609

W. Cassie. Über die Messung von Youngs Modulus 4
A. E. Tutton. Das Elasmometer, ein Elastizitätsapparat in einer neuen Interferentialform 1035
H. Bouasse. Über die Deformationen der festen Körper . . . 1034
L. De La Rive. Über die Fortpflanzung einer kontinuierlichen Verlängerung in einem elastischen Drahte 1034
H. Bouasse. Über den Poissonschen Koeffizienten σ für vulkanisierten Kautschuk 1035
Bouasse und Carrière. Über den Zugmodul und den Ausdehnungskoeffizienten des vulkanisierten Kautschuks 1036
F. Beaulard. Über die Anisotropie der Seide und den Wert des Poissonschen Koeffizienten 1038
W. Coblentz. Notiz über die Biegung von Steinsalz 1038
G. Angenheister. Beiträge zur Kenntnis von der Elastizität der Metalle 11. 188
E. G. Coker. Apparat zur Deformationsmessung und Kraftanwendung; einige Versuche an Eisen und Stahl 407
C. E. Guillaume. Änderungen des Elastizitätsmoduls beim Nickelstahl 715
P. Cardani. Direkte Bestimmung der Poissonschen Beziehung in Drähten 914
Ch. Fremont. Messung der Elastizitätsgrenze der Metalle . . . 607
O. Reynolds und J. H. Smith. Über eine Stoßmaschine zur Hervorbringung von Umkehrungen einer mäßigen Kraft 408
J. Muir. Über Änderungen in den elastischen Eigenschaften der Metalle durch plötzliches Abkühlen oder Abschrecken 409
J. A. Ewing und J. C. Humfrey. Der Bruch der Metalle bei wiederholten Kraftwechseln 409

G. Kuntze. Ein Beitrag zur Festigkeitslehre 11. 1020
H. Heimann. Die Festigkeit ebener Platten bei normaler konstanter Belastung 223
P. Roth. Die Festigkeitstheorien und die von ihnen abhängigen Formeln des Maschinenbaues 410 717
B. Galitzin. Über die Festigkeit des Glases 410
M. Grübler. Zur Festigkeit spröder Körper 608

Seite

Th. und Ch. Andrews. Mikroskopische Kraftwirkungen am Platin 223
E. Heyn. Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer 224

L. Natanson. Über die Deformation einer plastisch-zähen Scheibe 411
P. Rohland. Über die Plastizität der Tone 5
N. Werigin, J. Lewkojeff und G. Tammann. Über die Ausflußgeschwindigkeit einiger Metalle 10. 647
G. Cesàro. Plastizität des Natriumnitrats 1057
G. de Metz. Starrheit der Flüssigkeiten 718

Kapillarität.

C. F. Gauss. Allgemeine Grundlagen einer Theorie der Gestalt von Flüssigkeiten im Zustande des Gleichgewichtes. Aus dem lateinischen Originaltext übersetzt von R. H. Weber. Herausgegeben von H. Weber 915
G. Morera. Stabilität der Gleichgewichtsformen einer Flüssigkeit innerhalb einer Kapillarröhre, deren Wandung eine Rotationsfläche mit vertikaler Achse ist 221
G. Bakker. Die Kapillarkonstante von Laplace 117
— Theorie der Kapillarität. Dritte Abhandlung 118
— Gravitation und Kapillarität 11. 207
D. J. Korteweg. Über die Form, welche die Bewegungsgleichungen der Flüssigkeiten annehmen, wenn man die durch beträchtliche stetige Dichtigkeitsänderungen hervorgerufenen Kapillarkräfte berücksichtigt, sowie über die Kapillaritätstheorie unter Annahme einer stetigen Dichtigkeitsänderung 117
Domke. Kapillaritätsuntersuchungen nach der Methode der Steighöhen 119
L. Grunmach. Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten durch Messung der Wellenlänge der auf ihnen erzeugten Kapillarwellen 119
W. Bein. Benetzungsrückstände bei Inhaltsermittelung von Maßen 119
Ph. A. Guye und L. Perrot. Das Austropfen von Flüssigkeiten 120
Ph. Guye und A. Baud. Beitrag zur Kenntnis der Polymerisation der flüssigen organischen Körper 120
J. Mathieu. Berichtigung zu meiner Arbeit „Über die Kapillarität der Lösungen“ 11. 224
Ch. T. Knipp. Über die Dichte und Oberflächenspannung der flüssigen Luft 7
E. C. C. Baly und F. G. Donnan. Die Änderung der Oberflächenenergie und der Dichte von flüssigem Sauerstoff, Stickstoff, Argon und Kohlenoxyd mit der Temperatur 8
E. Herzen. Über die Oberflächenspannungen der Gemische von normalen Flüssigkeiten 120
G. Quincke. Die Messungen des Hrn. Gallenkamp mit Adhäsionsplatten 10. 453
— Die Oberflächenspannung an der Grenze wässeriger Kolloidlösungen von verschiedener Konzentration 10. 478 673
— V. Oberflächenspannung und Zellenbildung bei Leimtannatlösungen 11. 54
— VI. Niederschlagsmembranen und Zellen in Gallerten und Lösungen von Leim, Eiweiß und Stärke 11. 449
— VII. Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine neue Wirkung des Lichtes 11. 1100
G. Kučera. Zur Oberflächenspannung von polarisiertem Quecksilber . . . . 11. 529 u. 698

Seite
J. von Zawidzki. Über Saponinschaum 732
F. Kaufler. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte 1054
C. Viola. Beziehung zwischen Kohäsion, Kapillarität und Wachstum der Kristalle 230

Reibung zwischen festen Körpern. Innere Reibung.

A. Mayer. Über den Zusammenstoß zweier Körper unter Berücksichtigung der gleitenden Reibung 609
— Nachtrag zu dem Aufsatze: „Über den Zusammenstoß zweier Körper unter Berücksichtigung der gleitenden Reibung" . . . 609
H. Chaumat. Über die experimentellen Gesetze der gleitenden Reibung 1038
M. Segel. Über eine Methode zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper 1039
L. Natanson. Über die Deformation einer plastisch-zähen Scheibe 411
N. Werigin, J. Lewkojeff und G. Tammann. Über die Ausflußgeschwindigkeit einiger Metalle 10. 647
G. Cesàro. Plastizität des Natriumnitrats 1057
P. Rohland. Über die Plastizität der Tone 5
L. Natanson. Über die Dissipationsfunktion einer reibenden Flüssigkeit 412
S. Zaremba. Bemerkungen über die auf die Theorie der Reibung bezüglichen Arbeiten von Natanson 916
L. Natanson. Über einige, von Hrn. B. Weinstein zu meiner Theorie der inneren Reibung gemachten Bemerkungen 1040
— Über die Annäherung gewisser Gleichungen der Reibungstheorie 1040
— Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen in der Reibungstheorie 1040
P. Duhem. Über die Bedingungen, welche für die Stabilität des Gleichgewichtes eines mit Reibung begabten Systems notwendig sind 413
— Über die Reibung in einem kristallisierten Medium 611
— Über die Bewegungsgleichungen und die supplementäre Gleichung in einem kristallisierten Medium 611
— Über die Bewegung kristallisierter Medien, die mit Reibung begabt sind und sehr kleine Deformationen erleiden 916
— Über die Wellen im Inneren eines mit Reibung begabten und sehr wenig deformierten, kristallisierten Mediums 916
— Über Wellen erster Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeit im Inneren eines mit Reibung behafteten und mit endlichen Bewegungen begabten, kristallisierten Mediums 916
— Über Wellen zweiter Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeit in kristallisierten Medien, die mit Reibung begabt und mit endlichen Bewegungen behaftet sind 1041
— Über die Fortpflanzung von Wellen in einem vollkommen elastischen, mit endlichen Deformationen behafteten Medium . . 1041
— Die Fortpflanzung der Wellen in den elastischen Mitteln, je nachdem sie die Wärme leiten oder nicht leiten 1041
P. Koturnitzki. Berechnung der Arbeit bei den Jouleschen Versuchen über die Reibung von Flüssigkeiten 715
F. Oertel. Eine Abänderung der Poiseuilleschen Methode zur Untersuchung der inneren Reibung in stark verdünnten wässerigen Lösungen 1039
G. de Metz. Starrheit der Flüssigkeiten 718
S. Skinner. Notiz über die Schlüpfrigkeit des Eises 1039

Diffusion. Osmose.

Seite
J. Thovert. Über eine Folgerung der kinetischen Theorie der Diffusion 428
K. Stanzel. Über die Diffusion in sich selbst 743
M. Thiesen. Zur Theorie der Diffusion 748
D. Calugareanu und V. Henri. Diffusion von Farbstoffen in Gelatine und in Wasser 1055
G. Quincke. VI. Niederschlagmembranen und Zellen in Gallerten oder Lösungen von Leim, Eiweiß und Stärke 11. 449
E. Jordis. Ein neuer Dialysator 136
— Über Kieselsäure, Alkali- und Erdalkalisilikate. (Nach Versuchen von E. H. Kanter) 136
H. N. Morse und J. C. W. Frazer. Die Herstellung von Zellen zum Messen hoher osmotischer Drucke 135
H. N. Morse. Neue osmotische Membranen, dargestellt durch Elektrolyse 525
P. Enriques. Osmose und Absorption bei den Reaktionen mit anisotonischen Lösungen 812
M. T. Godlewski. Über den osmotischen Druck einiger Lösungen, berechnet aus dem osmotischen Druck von Konzentrationsketten 78
M. Planck. Über den osmotischen Druck einer Lösung von merklich variabler Dichte 731
G. A. Hulett. Beziehung zwischen negativen Druck und osmotischem Druck 732
P. Fireman. Ableitung der Größe des osmotischen Druckes in verdünnten Lösungen nach der kinetischen Theorie 1053
M. A. Smits. Über den osmotischen Druck 1053
J. von Zawidzki. Über Saponinschaum 732
F. Kaufler. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte 1054

Wellenlehre. Akustik.

J. Boussinesq. Über das allmähliche Erlöschen der Bewegung, rückwärts von einer isolierten Welle, in einem elastischen Medium, das mit einem Widerstand, proportional der Geschwindigkeit oder der Verrückung, begabt ist 613
— Direkte, einfache Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stirn oder des Kopfes einer Welle in einem Medium mit komplizierten Bewegungsgleichungen 613
H. Lamb. Wellenausbreitung in zwei Dimensionen 917
P. Duhem. Über die Quasiwellen 612
— Über Wellen zweiter Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeit in kristallisierten Medien, die mit Reibung begabt und mit endlichen Bewegungen behaftet sind 1041
— Über die Fortpflanzung von Wellen in einem vollkommen elastischen, mit endlichen Deformationen behafteten Medium 1041
— Die Fortpflanzung der Wellen in den elastischen Mitteln, je nachdem sie die Wärme leiten oder nicht leiten 1041
W. Elsässer. Apparat zur Demonstration der Übereinanderlagerung zweier gleichgerichteter Wellen 918
O. Richter. Polarisationsversuche am schwingenden Seile . . . 918
Guye. Apparat zur Demonstration der Ausbreitung von Wellenbewegungen 1042

Seite

Alfred Kalähne. Schallgeschwindigkeit und Verhältnis der spezifischen Wärmen der Luft bei hoher Temperatur 11. 225
Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Bemerkung zu einer Arbeit des Hrn. A. Kalähne 12. 447
Alfred Kalähne. Erwiderung auf die Bemerkung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 12. 666
J. Müller. Über Schallgeschwindigkeit in Röhren 11. 331
M. Brillouin. Wechselwirkung zweier benachbarter Oszillatoren. — Besonderer Charakter der Diskontinuitäten 510
W. Altberg. Über die Druckkräfte der Schallwellen und die absolute Messung der Schallintensität 11. 405
H. Brell. Über die Anwendung des Prinzips des kleinsten Zwanges auf die Schwingungen einer Saite 614
O. Waldstein. Über longitudinale Schwingungen von Stäben, welche aus parallel zur Längsachse zusammengesetzten Stücken bestehen 614
H. Rebenstorff. Über Tonlöschröhren. — Versuche mit akustischen Flammen 615
— Einfache Versuche über Interferenz von Tonschwingungen . . 616
M. Weerth. Über Lamellentöne 616
— Über Lamellentöne 11. 1086
Max Meyer. Über Kombinations- und Asymmetrietöne . . 12. 889
Fr. Lindig. Über den Einfluß der Phasen auf die Klangfarbe . 617
— Über den Einfluß der Phasen auf die Klangfarbe 10. 242
— Über die verstimmte Oktave bei Stimmgabeln und über Asymmetrietöne 11. 31
L. Bevier. Der Vokal *J* (wie in „pit") 617
A. Guillemin. Allgemeine Tonskala, eingeteilt in Savarts und Millisavarts 618
— Schwerpunkt binärer Akkorde. Ihre Einteilung. Spezifische Konsonanzen und Dissonanzen 618
Th. Hollmann. Lehrbuch der Stimmkunst 620
V. Hensen. Das Verhalten des Resonanzapparats im menschlichen Ohr 620
M. Marage. Messung der Hörschärfe 621
M. Wien. Über die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Töne verschiedener Höhe 621

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

Masse und Gewicht. Dichte.

L. Zehnder. Ein Volumometer für kleine Substanzmengen . 10. 40
J. Giesen. Einige Versuche mit der Salvionischen Mikrowage 10. 830
R. Leimbach. Pyknometer 414
A. Bukovsky. Ein Apparat zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten 414
P. N. Raikow. Ein neues Aräopyknometer 414

E. G. Clayton. Die spezifischen Gewichte verschiedener Holzarten 5
Ch. T. Knipp. Über die Dichte und Oberflächenspannung der flüssigen Luft 7
E. C. C. Baly und F. G. Donnan. Die Änderung der Oberflächenenergie und der Dichte von flüssigem Sauerstoff, Stickstoff, Argon und Kohlenoxyd mit der Temperatur 8

Seite

R. W. Gray. Die Dichte von Stickoxyd. (Vorläufige Notiz) . . 719
A. Gautier. Über die Menge freien Wasserstoffs in der Luft und die Dichte des atmosphärischen Stickstoffs 720
A. Leduc. Über das Verhältnis des Wasserstoffs in der atmosphärischen Luft 721
L. C. de Coppet und W. Muller. Über die Temperatur des Maximums der Dichte und über die elektrische Leitfähigkeit einiger Lösungen von Baryumbromid und -jodid und Calciumchlorid, -bromid und -jodid 6
H. T. Barnes. Bemerkung über die Wirkung einer Dissoziationsänderung auf die Dichtigkeitskurve eines hydratisierten Elektrolyten in wässerigen Lösungen von verschiedener Konzentration . 7
Cl. L. Speyers. Löslichkeit einiger Kohlenstoffverbindungen und Dichte der Lösungen 226
Br. Pawlewski. Über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils 722
J. W. Dito. Die Dichten von Mischungen von Hydrazin und Wasser 6
H. Vittenet. Über die Änderungen der Dichte von Wasser-Alkoholgemischen 1042
A. Georgiewski. Kontraktion bei Mischung von Chloroform und Äthyläther 516
Carl Forch. Über gewisse Regelmäßigkeiten der Molekularvolumina von anorganischen Salzen in wässeriger Lösung 12. 591

Vgl. auch den Abschnitt: „Thermometrie, Ausdehnung durch Wärme."

Atom- und Molekulargewichte. Elemente. Verbindungen.

Vierter Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte. Mitglieder: H. Landolt, W. Ostwald, K. Seubert . . 415
Bericht der Internationalen Atomgewichtskommission; F. W. Clarke, Th. E. Thorpe, K. Seubert 514
F. W. Clarke. Zehnter Jahresbericht der Atomgewichtskommission. Im Jahr 1902 veröffentlichte Bestimmungen 718
K. Seubert. Der Bericht der internationalen Atomgewichtskommission von 1903. Eine Entgegnung an Hrn. W. Ostwald . . . 805
— Internationale Atomgewichte von 1903. Norm O = 16 und Norm H = 1. Nach den Beschlüssen der internationalen Atomgewichts-Kommission herausgegeben. Je 2 Blatt in Plakatformat . . . 805
B. Brauner und Fr. Pavlíček. Revision des Atomgewichtes des Lanthans 126
H. C. Jones. Eine Neubestimmung des Atomgewichtes des Lanthans 127
B. Brauner. Das Atomgewicht des Lanthans. Eine Antwort an Herrn H. C. Jones 515
B. Brauner und A. Batěk. Revision des Atomgewichtes des Ceriums 719
B. Brauner. Revision des Atomgewichtes des Ceriums. Zweiter Teil 719
Th. W. Richards und E. H. Archibald. Revision des Atomgewichtes von Cäsium 719
P. Köthner. Notiz über das wahrscheinliche Atomgewicht des Tellurs und über Atomgewichtsrechnungen überhaupt 805
E. Cohen und T. Strengers. Über das Atomgewicht von Antimon 806
Watts. Über das Atomgewicht des Radiums 1043
F. W. Clarke. Die Berechnung der Atomgewichte 121
J. H. Vincent. Über eine allgemeine numerische Beziehung zwischen den Atomgewichten 122
G. Martin. Über den mathematischen Ausdruck des Valenzgesetzes des periodischen Systems und über die Notwendigkeit der An-

Seite

nahme, daß die Elemente der ersten drei Gruppen desselben mehrwertig sind 123
A. Marshall. Die Verhältnisse der Atomgewichte 124
C. Hollins. Atomgewichtsgrundzahlen und Prouts Hypothese (Vorläufige Mitteilung) 125
B. Brauner. Über die Stellung der Elemente der seltenen Erden im periodischen System von Mendelejeff 126
J. Locke. Das periodische System und die Eigenschaften anorganischer Verbindungen. IV. Die Löslichkeit der Doppelsulfate von der Formel $M_2{}^I M^{II}(SO_4)_2 . 6 H_2O$ 129
K. Seubert. Über die Stellung des Tellurs im natürlichen System der Elemente 515
Oechsner de Coninck. Über die Stellung des Urans im periodischen System 720
A. J. Batschinski. Ein Versuch, die periodische Gesetzmäßigkeit der chemischen Elemente physikalisch zu erklären 806
W. Marshall Watts. Über das Vorhandensein einer Beziehung zwischen den Spektren einiger Elemente und den Quadraten der Atomgewichte derselben 945
E. J. Mills. Über die numerischen Werte der Elemente. Teil III 1043
R. Abegg. Versuch einer Theorie der Valenz und der Molekularverbindungen 415
H. Erdmann. Über das Wesen des metallischen Zustandes . . 321
G. Martin. Einige Bemerkungen über die Beziehung zwischen Metallen und Nichtmetallen 516
— Die metallische Natur des Wasserstoffs 720
— Einige weitere Bemerkungen über die Beziehung zwischen Metallen und Nichtmetallen und ihr Verhalten zur Valenztheorie von Helmholtz und zur Stereochemie 1044

P. Duhem. Die Mischung und die chemische Verbindung . . . 108
Ch. Ed. Guillaume. Die neuen Gase der Atmosphäre 128
W. Ramsay. Die Gase der Atmosphäre 128
K. Prytz. Ein Verfahren zur Darstellung größerer Mengen von Argon 919
O. Kausch. Die Zerlegung von Gasgemischen in ihre Bestandteile 320
Th. W. Richards. Gasanalyse mittels Messung bei konstantem Volum und veränderlichem Druck 722
R. Marc. Über Terbium 127
W. J. Pope und A. Neville. Asymmetrische optisch aktive Selenverbindungen und die Sechswertigkeit des Selens und Schwefels. d- und l-Phenylmethylselenetinsalze 516
H. Moissan. Über einige Eigenschaften des geschmolzenen Kalkes 224
W. Müller-Erzbach. Ein Unterschied im Verhalten von rotem und von gelbem Quecksilberoxyd 1044
F. Kohlrausch. Über Wasser in einigen Beziehungen zur Luft . 319
J. M. van Bemmelen, P. A. Meerburg und U. Huber Noodt. Die Einwirkung von Wasser auf Antimonchlorür 321
W. von Bolton. Über direkte Vereinigung von Chlor und Kohlenstoff 9
— Über direkte Vereinigung von Chlor mit Kohlenstoff. II. Mitteilung 722
P. Lebeau. Über die Verbindungen des Siliciums mit Kobalt und über ein neues Silicid dieses Metalls 320
R. v. Hasslinger. Über die Herstellung künstlicher Diamanten aus Silikatschmelzen 320

Seite

Br. Pawlewski. Über die Reaktion zwischen den Oximen und dem Chlorid des Thionyls und über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils 722
C. O. Weber. Grundzüge einer Theorie der Kautschukvulkanisation 9

Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit. Kolloidale Substanzen.

J. Siegrist. Chemische Affinität und Energieprinzip 10
J. Billitzer. Über die saure Natur des Acetylens 16
P. Th. Muller. Physiko-chemische Studien über den Oximid-Säurecharakter. I. Elektrische Leitfähigkeit der Oximidocyanessigester 418
— Physiko-chemische Studien über den Oximid-Säurecharakter. II. Optische Eigenschaften der Oximidocyanessigester 418
— Physiko-chemische Studien über den Oximid-Säurecharakter. III. Über die Natriumsalze der Isonitrosoderivate, eine neue Methode der Diagnose der Pseudosäuren 418
M. Mugdan. Über das Rosten des Eisens und seine Passivität . 1045
H. E. Patten. Einwirkung von in verschiedenen Lösungsmitteln gelöstem Chlorwasserstoff auf Metalle 1045
L. Pissarjewski. Der Zustand einiger Übersäuren und ihrer Salze in Lösung. Übervanadinsäure 1049
R. Abegg. Über die Komplexbildung von Quecksilbersalzen. (Nach Versuchen von Cl. Immerwahr und Jander) 225
J. Walker. Der Zustand von Kohlendioxyd in wässeriger Lösung 517
J. D. van der Waals. Einige Bemerkungen über den Verlauf der molekularen Transformation 806
G. G. Longinescu. Beitrag zum Studium der Polymerisation organischer Flüssigkeiten 1044
— Über die Polymerisation organischer Verbindungen im festen Zustande 1044
H. T. Barnes. Bemerkung über die Wirkung einer Dissoziationsänderung auf die Dichtigkeitskurve eines hydratisierten Elektrolyten in wässerigen Lösungen von verschiedener Konzentration . 7
E. H. Riesenfeld. Über den Molekularzustand von Jodkalium in Phenol 131
H. Morse. Über die Dissoziation der Merkurihaloide 326
K. Schick. Die Löslichkeit des roten und gelben Quecksilberoxyds und seine Dissoziation 425
H. Ley und K. Schäfer. Untersuchungen über die Dissoziation von Schwermetallsalzen. I. Über Quecksilberstickstoffsalze 728
C. Liebenow. Über die Dissoziation der Elektrolyte 857
W. C. D. Whetham. Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation 419
— A treatise on the theory of solution including the phenomena of electrolysis 419
M. Reinganum. Über Molekularkräfte und elektrische Ladungen der Moleküle. 10. 334
— Zum Mechanismus elektrochemischer Vorgänge 10. 354

H. W. Bakhuis Roozeboom. Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Erstes Heft. Die Phasenlehre. Systeme aus einer Komponente 10
J. H. van't Hoff. Die Phasenlehre 420
H. W. Bakhuis Roozeboom. Eine räumliche Darstellung von Phasengebieten und ihren Komplexen in Systemen von zwei Komponenten, in welchen nur diese als feste Phasen auftreten . . . 424

Seite

H. W. Bakhuis Roozeboom. Eine räumliche Darstellung der Gebiete der Phasen und Phasenkomplexe in binären Systemen, in denen allein die beiden reinen Bestandteile als feste Phasen auftreten können 517
P. Saurel. Über den dreifachen Punkt 321
— Über ein Theorem von Tammann 321
G. Bruni. Über die Unterscheidung zwischen Polymorphismus und chemischer Isomerie 920
R. v. Sahmen und G. Tammann. Über das Auffinden von Umwandlungspunkten mit einem selbstregistrierenden Dilatographen 10. 879
H. T. Barnes und H. L. Cooke. Über die Umwandlung des Zinksulfats 226
F. G. Donnan und Br. Ch. Burt. Löslichkeit und Umwandlungspunkte von Lithiumnitrat und seinen Hydraten 517 810
J. Koppel. Die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse des Natriumkupfersulfats 825
J. H. van't Hoff. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen, insbesondere des Staßfurter Salzlagers. XXVIII. Die künstliche Darstellung von Kaliborit . 424
J. H. van't Hoff und W. Meyerhoffer. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXIX. Die Temperatur der Hartsalzbildung 517
J. H. van't Hoff und H. Barschall. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXX. Die isomorphen Mischungen: Glaserit, Arkanit, Aphtalose und Natronkalisimonyit 810
J. H. van't Hoff und W. Meyerhoffer. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXII. Die obere Existenzgrenze von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und -hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz 1048
J. H. van't Hoff und G. Just. Der hydraulische oder sogenannte Estrichgips 729
W. Meyerhoffer. Über tetragene Doppelsalze mit besonderer Berücksichtigung des Kainits 811
F. W. Küster. Über das Wesen des metastabilen Zustandes . . 427
H. W. Bakhuis Roozeboom. Phasengleichgewichte im System Acetaldehyd-Paraldehyd, mit und ohne molekulare Umsetzung . 424
Th. W. Richards. Notiz über die Anwendung der Phasenregel auf die Schmelzpunkte von Kupfer, Silber und Gold 1063
J. Brode. Die Gesetze vom chemischen Gleichgewicht und den Reaktionsgeschwindigkeiten und ihre Anwendung auf die Fabrikation des Schwefelsäureanhydrids 416
W. Middelberg. Gleichgewichte im System: Bernsteinsäurenitril, Silbernitrat und Wasser 133
C. Pomeranz. Zur Kenntnis des Gleichgewichtes zwischen Maltose und Dextrose 134
O. Hahn. Das Gleichgewicht $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ 723
W. N. Stull. Beiträge zur Kenntnis umkehrbarer Reaktionen . . 723
F. M. Jäger. Kristallographisch-optische Studien an den binären Komplexen, welche im chemischen Gleichgewichtssysteme: „Silbernitrat, Bernsteinsäurennitril und Wasser“ existenzfähig sind . . 765
E. Baur und A. Glässner. Gleichgewichte der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd und Kohlensäure 1046
H. McCoy. Gleichgewicht in dem System: Natriumkarbonat, Natriumbikarbonat, Kohlendioxyd und Wasser 1046
S. Hollmann. Physikalisches und natürliches Gleichgewicht zwischen den Modifikationen des Acetaldehyds 1046

Seite

J. von Zawidzki. Über Saponinschaum 782
F. Kaufler. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte 1054

A. Blanchard. Über die Zersetzung des Ammoniumnitrits . . . 822
R. Ehrenfeld. Studie zur Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Kaliumpermanganat und Oxalsäure 417
W. C. Bray. Über den Reaktionsverlauf in Lösungen, die Jodkalium, Kaliumchlorat und Salzsäure enthalten 723
St. Bugarsky. Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol. Zweite Mitteilung 724
A. Smits und L. K. Wolff. Über die Reaktionsgeschwindigkeit des Kohlenoxyds 807
F. G. Donnan und R. le Rossignol. Geschwindigkeit und Mechanismus der Reaktion zwischen Ferricyankalium und Jodkalium in neutraler wässriger Lösung 1046
L. Bruner und St. Tolloczko. Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. 3. Mitteilung 1048

S. Tanatar. Katalyse des Hydrazins 15
— Katalyse des Hydroxylamins und Hydrazins 16
L. Pissarjewsky. Katalyse der Salze von Übersäuren 323
P. Rohland. Über die Ursache der katalytischen Wirkung der Wasserstoffionen der Säuren auf hydrolytische Reaktionen . . . 323
M. Bodenstein. Katalyse und Katalysatoren 416
G. Bredig und J. H. Walton jr. Die Jodionenkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds 417
P. Rohland. Über die Ursachen der Beeinflussung der Hydratationsgeschwindigkeit einiger anorganischer Reaktionen durch positive und negative Katalysatoren 724
G. Bredig und J. Weinmayr. Eine periodische Kontaktkatalyse 725
S. Loevenhart und J. H. Kastle. Über die Katalyse des Hydroperoxyds und den Mechanismus induzierter Oxydationen. Nebst einer Bemerkung über die Wirkung und Natur der Katalyse . 1047
C. Kullgren. Studien über die Inversion 322
— Studien über die Inversion II. Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur 418
— Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur 1047
V. Henri. Lois générales de l'action des diastases 725

G. Bredig. Über die Heterogenität der kolloidalen Sole. (Antwort an die Herren G. Quincke und D. Konowalow) . . . 11. 218
G. Quincke. Über kolloidale Lösungen 12. 1165
R. Zsigmondy. Über kolloidale Lösungen 135
W. Flemming. Über die Gerinnungsgeschwindigkeit der kolloidalen Kieselsäure 323
F. Küspert. Ein Demonstrationsversuch über kolloidales Silber . 324
C. A. Lobry de Bruyn. Unlösliche anorganische Körper in kolloidaler Lösung 324
J. H. Gladstone und W. Hibbert. Zirkonkolloide, verglichen mit den Kolloiden anderer Metalle der vierten Gruppe 324
A. Gutbier. Studien über kolloidale Sulfide 324
J. Billitzer. Kolloidale Metalle 524
Fr. Küspert. Kolloidales Silber 525
— Kolloidales Silber und Gold 525
A. Gutbier. Über das flüssige Hydrosol des Goldes 726

Seite
A. Gutbier. Über kolloidales Tellur 726
— Über das flüssige Hydrosol des Selens 727
C. Paal. Über kolloidales Silberoxyd 727
— Über kolloidales Quecksilberoxyd 727
— Über kolloidales Silber 727
— Über kolloidales Gold 727
F. Henrich. Über eine Methode zur Herstellung kolloidaler Metalllösungen 728
W. Pauli. Über physikalische Zustandsänderungen organischer Kolloide 728
F. Ehrenhaft. Über kolloidale Metalle 728
— Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße 760
H. Siedentopf und R. Zsigmondy. Über Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen, mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser 10. 1

Vgl. auch die Abschnitte: „Die Aggregatzustände", „Thermodynamik", „Elektrolytische Leitung", „Elektrolyse. Polarisation", „Elektromotorische Kraft, Elemente".

Löslichkeit. Absorption und Adsorption.

Mathias Cantor. Über die Grundlage der Lösungstheorie . 10. 205
Max Planck. Über die Grundlage der Lösungstheorie; eine Erwiderung 10. 436
W. C. D. Whetham. A treatise on the theory of solution including the phenomena of electrolysis 419
J. Traube. Über die modernen Lösungstheorien. (Die osmotische Theorie und die elektrolytische Dissoziationstheorie) 857
A. Findlay. Nachtrag zu meiner Abhandlung: Vorläufige Mitteilung über eine Methode zur Berechnung von Löslichkeiten . . 825
H. Jahn. Entwurf einer erweiterten Theorie der verdünnten Lösungen 729
F. Dolezalek. Über die Energieänderungen bei Konzentrationsverschiebungen in konzentrierten Lösungen 730
L. Bruner und St. Tolloczko. Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. 3. Mitteilung 1048
J. Michailenko. Über die Konzentrationsänderung von Lösungen unter Einwirkung der Schwerkraft. Genaue Formel zur Berechnung des osmotischen Drucks aus der Dampfspannung einer Lösung . 526
J. von Zawidzki. Über Saponinschaum. 732
F. Kaufler. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte 1054
W. Meyerhoffer. Über den Entdecker der „Knicke" in den Löslichkeitskurven 729
W. Ostwald. Zur Lehre von den Löslichkeitslinien 729
D. Konowalow. Das kritische Gebiet der Lösungen und die Erscheinungen der Opaleszenz 10. 360
— Über die Trübung kritischer Lösungen. 12. 1160
L. Crismer. Physikalische Konstanten, kritische Lösungstemperatur und osmotischer Druck 18
G. Jaffé. Studien an übersättigten Lösungen 1050
F. W. Küster. Über das Wesen des metastabilen Zustandes . . 427
O. Rabe. Über die Löslichkeit analoger Salze. 130
J. A. Groshans. Isobare wässerige Lösungen. 132

L. Kahlenberg und H. Schlundt. Löslichkeit, elektrolytische Leitfähigkeit und chemische Wirkung in flüssiger Cyanwasserstoffsäure 518

Seite

Ch. J. J. Fox. Über die Löslichkeit des Schwefeldioxyds in wässerigen Salzlösungen und seine Wechselwirkung mit den Salzen . 518
A. Hantzsch. Über das Verhalten von Natriumsulfat in wässeriger Lösung 427
C. Marie und R. Marquis. Über den Zustand von Natriumsulfat in Lösung 1049
J. Billitzer. Die saure Natur des Acetylens 16
G. Hulett und E. Allen. Die Löslichkeit von Gips 17
J. Locke. Das periodische System und die Eigenschaften anorganischer Verbindungen. IV. Die Löslichkeit der Doppelsulfate von der Formel $M_2{}^I M^{II}(SO_4)_2 . 6\,H_2O$ 129
J. S. Lumsden. Löslichkeiten der Calciumsalze der Essigsäurereihe 132
— Das Gleichgewicht zwischen einem festen Körper und seiner gesättigten Lösung 132
E. Jordis. Über Kieselsäure, Alkali- und Erdalkalisilikat. (Nach Versuchen von C. H. Kanter) 186
Cl. L. Speyers. Löslichkeit einiger Kohlenstoffverbindungen und Dichte der Lösungen 226
R. Abegg. Über die Komplexbildung von Quecksilbersalzen . . 225
H. Morse. Über die Dissoziation der Merkurihaloide 326
K. Schick. Die Löslichkeit des roten und gelben Quecksilberoxyds und seine Dissoziation 425
J. Meyer. Über die Umwandlung polymorpher Substanzen . . . 426
F. G. Donnan und B. C. Burt. Löslichkeit und Umwandlungspunkte von Lithiumnitrat und seinen Hydraten 517 810
W. Müller und P. Kaufmann. Über die Löslichkeit von Ammoniumnitrat in Wasser zwischen 12° und 40° 728
A. Hantzsch. Über die Natur alkalischer Lösungen von Metallhydraten 808
J. Rubenbauer. Über die Löslichkeit von Schwermetallhydraten 808
A. Hantzsch. Zur Deutung gewisser Modifikationen von Metallhydraten 808
A. Findlay. Löslichkeit von Mannitol, Pikrinsäure und Anthracen 921
G. Schiavon. Über die Löslichkeit des Natriumazetats in Wasser und Alkohol 1050
D. M. Lichty. Die Löslichkeit von Bleichlorid, -bromid und -jodid in Wasser bei Temperaturen oberhalb 0° 1051
E. Groschuff. Neutrale und saure Alkaliformiate. Studien über die Löslichkeit der Salze XI 1052
G. Bruni und M. Padoa. Über die Existenz racemischer Stoffe in Lösung 19
C. Pomeranz. Über die Löslichkeit der Salze optisch-aktiver einbasischer Säuren 19 1052

G. S. Fraps. Die Löslichkeit von Baryumsulfat in Eisenchlorid, Aluminiumchlorid und Magnesiumchlorid 18
A. Seidell. Löslichkeit von Mischungen von Natriumsulfat und Natriumchlorid 18
J. Koppel. Die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse des Natriumkupfersulfats 325
A. Noyes und D. Kohr. Das Lösungsgleichgewicht zwischen Silberchlorid, Silberoxyd und Lösungen von Kaliumchlorid und -hydroxyd 426
W. Biltz. Über Löslichkeitsbeeinflussungen durch anorganische Salze 809
W. Meyerhoffer. Über tetragene Doppelsalze mit besonderer Berücksichtigung des Kainits 811

Seite

H. M. Dawson. Lösevermögen von Flüssigkeitsgemischen in Beziehung zum chemischen Charakter und Lösevermögen ihrer Komponenten 921
B. Finzi. Über die Löslichkeit des Silberchlorids in Gegenwart von Mercurisalzen 1050
M. A. d'Anselme. Löslichkeit von Calciumsulfathydrat in Lösungen von Kochsalz 1051
A. Thiel. Die Löslichkeit homogener Mischungen und die gemischten Depolarisatoren 1053

L. Gages. Les alliages métalliques 519
M. Sack. Bibliographie der Metalllegierungen 920
O. Boudouard. Über die Legierungen des Kadmiums und Magnesiums 29
H. Fay und C. B. Gillson. Die Legierungen von Blei und Tellur 30
H. Fay und H. E. Achley. Die Legierungen von Antimon und Tellur 31
H. W. Bakhuis Roozeboom. Zinnamalgame 326
W. J. van Heteren. Untersuchungen über Zinnamalgame . . . 326
G. Jäger. Bemerkung zu einer Mitteilung des Hrn. H. C. Bijl über Kadmiumamalgame 519
H. C. Bijl. Die Natur der Kadmiumamalgame und ihr elektromotorisches Verhalten 735
W. Louguinine und A. Schukareff. Thermisches Studium einiger Legierungen von Kupfer und Aluminium 737
J. J. van Laar. Über den Verlauf der Schmelzkurven fester Legierungen oder Amalgame 818
— Die Schmelzkurve der Zinnamalgame (2. Mitteilung) 819
M. L. Dumas. Recherches sur les aciers au Nickel à hautes teneurs 522
L. Guillet. Über die Mikrographie der Nickelstahle 812
H. Stadthagen und E. Fischer. Beitrag zur Untersuchung von Magnaliumlegierungen 733
P. Denso. Beitrag zur Kenntnis der Kupfer-Kadmiumlegierungen 733
W. C. Roberts-Austen und T. Kirke Rose. Über gewisse Eigenschaften der Legierungen von Gold und Silber 734
E. S. Shepherd. Legierungen von Blei, Zinn und Wismut . . . 734
O. Boudouard. Über die Legierungen von Kupfer und Magnesium 738
— Die Kupfermagnesiumlegierungen 1062

Müller-Erzbach. Über das Wesen und über Unterschiede der Adsorption 429
J. Giesen. Einige Versuche mit der Salvionischen Mikrowage 10. 830

Vgl. auch die Abschnitte: „Die Aggregatzustände", „Elektrolytische Leitung", „Elektrolyse Polarisation", „Elektromotorische Kraft. Elemente".

Kristallographie.

A. E. Tutton. Experimentelle Untersuchungen über die Konstitution der Kristalle . . . . 2[illegible]
Lord Kelvin. Molekularkräfte eines Kristalls . . . . 2[illegible]
J. L. C. Schroeder van der Kolk. Über Härte in Zusammenhang mit Spaltbarkeit, besonders bei Mineralien . . . . 2[illegible]
C. Leiss. Kristallpolymeter nach C. Klein . . . . 2[illegible]
C. Viola. Beziehung zwischen Kohäsion, Kapillarität und Wachstum der Kristalle . . . . 23[illegible]
E. v. Fedorow. Zonale Kristallographie und Theorie der Kristallstruktur 43

Seite

H. Hilton. Mathematical Crystallography and the theory of groups of movements 1058
C. van Eyk. Eine Methode, um Kristalle aus Legierungen abzusondern 22
E. von Pickardt. Die molekulare Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit durch Zusatz von Fremdstoffen 428
W. Borodowsky. Über die Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur bei Stoffen, die eine geringe Kristallisationsgeschwindigkeit haben 922
P. R. Heyl. Kristallisation aus einem stromführenden Elektrolyten 1058

H. Dufet. Kristallographische Notizen 229
— Kristallographische Notizen. 11. Reihe 1057
O. Mügge. Die regelmäßigen Verwachsungen von Mineralen verschiedener Art 924
F. Rinne. Verwandtschaft von Bromradium und Brombaryum in kristallographischer Hinsicht 812
H. Dufet. Kristallform und optische Eigenschaften des Brombaryums 1057
W. E. Ringer. Mischkristalle von Schwefel und Selen 227
G. Bruni und W. Meyerhoffer. Über die heterogenen Gleichgewichte zwischen Mischkristallen isomorpher wasserhaltiger Salze 228
G. Bruni und M. Padoa. Über die Bildung von Mischkristallen durch Sublimation 923
A. Steger. Mischkristalle von Quecksilberjodid und Silberjodid . 1056
G. Bruni. Neue Untersuchungen über feste Lösungen 1055
C. A. Lobry de Bruyn und C. L. Jungius. Kristallisation und Dissoziation in fester Lösung 1055

W. Rosenhain. Eine Bemerkung über die Umkristallisation von Platin 22
L. Holborn und F. Henning. Über die Zerstäubung und die Rekristallisation der Platinmetalle 23
J. C. W. Humfrey. Wirkungen von Deformationen auf die kristallinische Struktur von Blei 24
L. Guillet. Über die Mikrographie der Nickelstahle 812

O. Lehmann. Plastische, fließende und flüssige Kristalle; erzwungene und spontane Homöotropie derselben 12. 811
A. Amerio. Über die Lehmannschen flüssigen Kristalle 25

Vgl. auch: P. Duhem unter „Reibung zwischen festen Körpern. Innere Reibung".

Wärme.

Thermometrie. Ausdehnung durch Wärme.

H. O. G. Ellinger. Lärebog i Varme. 2. Aufl. 785
R. Blochmann. Licht und Wärme, gemeinfaßlich dargestellt . . 405

L. Holborn und F. Kurlbaum. Über ein optisches Pyrometer 10. 225
R. v. Sahmen und H. Tammann. Über das Auffinden von Umwandlungspunkten mit einem selbstregistrierenden Dilatographen 10. 879
U. Behn und F. Kiebitz. Eine indirekte Methode zur Bestimmung der Temperatur von Bädern flüssiger Luft 12. 421

Seite
d'Arsonval. Erzeugung und Unterhaltung von niedrigen Temperaturen 28
A. Sebastiano. Ein Hydrothermometer mit Behälter 231
Looser. Neue Versuche mit dem Doppelthermoskop. Dritte Folge 430
B. Kolbe. Ein verbessertes Differentialthermoskop und Doppeldifferentialthermoskop 431
R. Whipple. Notiz über ein zur Messung von Temperaturen mit dem Platinthermometer dienendes Instrument, dessen Ablesungen automatisch auf die Gasskala reduziert werden 432
J. S. Lumsden. Ein neues Pyrometer 624
H. L. Callendar. Über die thermodynamische Korrektion des Gasthermometers 1059
A. Ponsot. Eine Methode, um Temperaturen in hundertteiliger thermodynamischer Skala zu ermitteln 1060
Th. W. Richards und R. Cl. Wells. Die Übergangstemperatur des Natriumsulfates bezogen auf die internationale Skala . . . 526
H. Scudder. Flüssigkeitsbäder zu Schmelzpunktsbestimmungen . 735

J. Dewar. Wärmeausdehnung bei tiefen Temperaturen 27
L. Holborn und F. Henning. Über die Ausdehnung des geschmolzenen Quarzes 10. 446
K. Scheel. Über die Ausdehnung des amorphen Quarzes . . . 814
W. Dittenberger. Über die Ausdehnung von Eisen, Kupfer, Aluminium, Messing und Bronze in hoher Temperatur 327
Ch. Ed. Guillaume. Neue Untersuchungen über die Ausdehnung von Nickelstahl 814
— Vorübergehende und bleibende Änderungen an Nickelstahl . . 814
G. Charpy und L. Grenet. Über die Ausdehnung von gehärtetem Stahl 815
A. Le Chatelier. Zur Theorie des Härtens von Stahl 816
Br. Pawlewski. Über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils 722
G. Landesen. Über die Wärmeausdehnung des Wassers zwischen 30 und 80° 813
C. Forch. Volumausdehnung des Seewassers 27
E. Mallet und L. Friderich. Zahlenmäßige Studie über die Gleichung der flüssigen Körper; über einen Ausdruck der Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten 138
L. Décombe. La Compressibilité des Gaz réels 1063
H. Kamerlingh Onnes und H. H. Francis Hyndman. Isothermen zweiatomiger Gase und ihrer binären Mischungen. II. Die Bestimmung der Dichte mit dem Piezometer mit veränderlichem Volumen für niedrige Temperaturen. III. Die Isothermen von Sauerstoff bei 20,0°, 15,6° und 0° C. IV. Die Zusammendrückbarkeit von Wasserstoff bei 0° und 20°, bestimmt mit dem Piezometer mit veränderlichem Volumen für niedrige Temperaturen 45
J. C. Schalkwijk. Die genaue Isotherme von Wasserstoff bei 20° C. zwischen 8 und 60 Atmosphären 46
M. W. Travers, G. Senter und A. Jacquerod. Über Temperaturmessung. I. Spannungskoeffizient von Wasserstoff und Helium bei konstantem Volum und verschiedenen Anfangsdrucken. — II. Dampfdruck des flüssigen Sauerstoffs bei Temperaturen unterhalb seines Siedepunktes bezogen auf das Wasserstoff- und Heliumthermometer mit konstantem Volum. — III. Dampfdruck des flüssigen Wasserstoffs bei Temperaturen unterhalb seines Siede-

Seite

punktes bezogen auf das Wasserstoff- und Heliumthermometer mit konstantem Volum (Auszug) 136
Th. W. Richards und K. L. Mark. Apparat zur Messung der Gasausdehnung durch Temperaturerhöhung unter konstantem Druck 628

Vgl. auch die Abschnitte: „Masse und Gewicht. Dichte" und „Maß und Messen. Praktisches".

Kalorimetrie. Spezifische Wärme.

W. Louguinine. Ein elektrischer Heizapparat für Kalorimetrie . 231
W. Jäger und H. v. Steinwehr. Bestimmung des Wasserwertes eines Berthelotschen Kalorimeters in elektrischen Einheiten. . . 526
W. F. Magie. Die spezifische Wärme der Lösungen. III. Eine Form des Kalorimeters von Pfaundler 332
W. Rosenhain. Verbesserte Form des Verbrennungskalorimeters 488
G. Guglielmo. Über ein Verfahren zum Umrühren einer Flüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Behälters und über eine Abänderung des Thermokalorimeters 1061
Ponsot. Über die spezifische Wärme der Körper im absoluten Nullpunkte 527
W. F. Barret. Über die Zunahme des elektrischen Widerstandes bei Legierungen von Eisen mit verschiedenen Elementen und die spezifische Wärme dieser Elemente 260
W. Gaede. Über die Änderung der spezifischen Wärme der Metalle mit der Temperatur 328
W. A. Tilden. Die spezifische Wärme der Metalle und die Beziehung zwischen spezifischer Wärme und Atomgewicht. II. . . 527
F. W. Adler. Die Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Chroms von der Temperatur 330
F. Kellenberger und K. Kraft. Spezifische Wärme einiger Cer- und Lanthanverbindungen 482
H. L. Callendar. Bemerkung über die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Wassers 816
H. T. Barnes und H. Lester Cooke. Über die spezifische Wärme des unterkühlten Wassers 816
— — Notiz über die Änderung der spezifischen Wärme des Quecksilbers mit der Temperatur. Untersuchungen mit Hilfe des Strömungskalorimeters 817
Ch. F. Mabery und A. H. Goldstein. Über die spezifischen Wärmen und Verdampfungswärmen der Paraffin- und Methylen-Kohlenwasserstoffe 139
Br. Pawlewski. Über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils 722
W. Kurbatow. Über die Änderung der Wärmekapazität organischer Flüssigkeiten mit der Temperatur 817
Carl Forch. Die spezifische Wärme der Lösungen von Naphtalin in verschiedenen organischen Lösungsmitteln 12. 202
C. Dieterici. Die spezifischen Wärmen der Kohlensäure und des Isopentans 12. 154
Alfred Kalähne. Schallgeschwindigkeit und Verhältnis der spezifischen Wärmen der Luft bei hoher Temperatur 11. 225
W. Makower. Eine Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstanter Temperatur für Luft- und Wasserdampf 528
O. Niemeyer. Das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Argon und seine Änderung mit der Temperatur 528
Th. W. Richards. Die Bedeutung der Änderung des Atomvolums. III. Die Beziehung zwischen Änderung der Wärmekapazität und

Seite
Änderungen der freien Energie, Reaktionswärme, Volumänderung und chemischen Affinität 333
H. Crompton. Die spezifische Wärme von Gasen 332
— Die spezifische Wärme von Flüssigkeiten 1071
De Forcrand. Spezifische Wärmen und Verdampfungs- und Schmelzwärmen des Anilin und einiger anderer organischer Verbindungen 1072

Die Aggregatzustände.

F. A. Lidbury. Über das Schmelzen dissoziierender Verbindungen 29
W. Meyerhoffer. Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien 140
H. Moissan. Über einige Eigenschaften des geschmolzenen Kalkes 224
H. Rebenstorff. Über das Erstarren von überschmolzenem Natriumacetat 433
P. W. Robertson. Atomistische und molekulare Schmelzwärmen . 926
N. V. Kultascheff. Über die Schmelzpunkte von Calciumsilikat ($CaSiO_3$). Natriumsilikat (Na_2SiO_3) und ihren Mischungen . . . 1061
Th. W. Richards. Notiz über die Anwendung der Phasenregel auf die Schmelzpunkte von Kupfer, Silber und Gold 1063
De Forcrand. Spezifische Wärmen und Verdampfungs- und Schmelzwärmen des Anilin und einiger anderer organischer Verbindungen 1072
E. Beckmann. Beiträge zur Bestimmung von Molekulargrößen. VII. 1068
E. Gierig. Kryoskopische Untersuchungen 31
H. C. Jones, J. Barnes und E. P. Hyde. Die Gefrierpunktserniedrigung von wässerigem Wasserstoffsuperoxyd 32
R. Rosemann. Die Gefrierpunktsbestimmung und ihre Bedeutung für die Biologie 33
L. Bruner. Über die Dissoziation des Chloralhydrats und Chloralalkoholats in Lösungen 33
E. van de Stadt. Bernsteinsäure und Phtalsäureanhydrid in ihrem Verhalten gegen Wasser 140
H. C. Jones und F. H. Getman. Die Gefrierpunktserniedrigung des Wassers durch konzentrierte Lösungen gewisser Salze und die Leitfähigkeit solcher Lösungen 434
A. Smith und W. B. Holmes. Über den amorphen Schwefel. I. Der Einfluß des amorphen Schwefels auf den Gefrierpunkt des flüssigen Schwefels 434
Th. W. Richards. Die Gefrierpunktsbestimmungen verdünnter Lösungen 624
K. Auwers. Kryoskopische Notizen 736
— Über den Zusammenhang zwischen Konstitution und kryoskopischem Charakter von Lösungsmitteln. Nach Versuchen von G. Mann und E. Gierig 736
J. Walker und A. J. Robertson. Gefrierpunktserniedrigung in Lösungen von Elektrolyten 820
Meyer Wilderman. Über den Zusammenhang zwischen Gefrierpunkten, Siedepunkten und Löslichkeiten 821
J. C. Philip. Gefrierpunktskurven für einige binäre Gemische organischer Körper, besonders von Phenol und Aminen 1061
W. A. Roth. Gefrierpunkterniedrigungen durch Nichtelektrolyte in konzentrierten wässerigen Lösungen 1062

O. Boudouard. Über die Legierungen des Kadmiums und Magnesiums 29
H. Fay und C. B. Gillson. Die Legierungen von Blei und Tellur 30

Seite

H. Fay und H. E. Achley. Die Legierungen von Antimon und Tellur 81
W. Louguinine und A. Schukareff. Thermisches Studium einiger Legierungen von Kupfer und Aluminium 737
J. J. van Laar. Über den Verlauf der Schmelzkurven fester Legierungen oder Amalgame 818
— Die Schmelzkurve der Zinnamalgame. (2. Mitteilung) 819
O. Boudouard. Die Kupfermagnesiumlegierungen 1062

K. Stelzner. Über den Dampfdruck fester Körper 85
de Forcrand. Über den Wert der Molekulargewichte bei der Siedetemperatur 86
— Berechnung der Verflüchtigungswärme und der Schmelzwärme einiger Elemente 86
L. Henry. Beobachtungen über die Flüchtigkeit der Kohlenstoffverbindungen in Beziehung zu ihren Molekulargewichten und Molekularformeln 529 1065
H. Erdmann. Notiz über Bestimmung von Dampfdichten unter vermindertem Druck 435
F. G. Donnan. Kondensation von Dämpfen organischer Flüssigkeiten in Gegenwart staubfreier Luft 530
L. W. Andrews. Eine in gewissen Fällen zur Bestimmung sehr geringer Dampfdrucke anwendbare Methode 625
J. S. Lumsden. Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte 737
B. D. Steele. Eine genaue Methode zur Messung der Zusammendrückbarkeit von Dämpfen 927
M. v. Unruh. Einige Konstanten des Schwefelkohlenstoffs . . . 435
J. Dewar und H. O. Jones. Einige physikalische Eigenschaften des Nickelkarbonyls 1064
H. R. Carveth. Studien über Dampfzusammensetzung 141
— Studien über Dampfzusammensetzung. II 141
F. A. H. Schreinemakers. Dampfdrucke im System Wasser-Aceton-Phenol. III 232
— Dampfdrucke ternärer Gemenge 233
— Dampfdrucke ternärer Gemische 529
— Einige Bemerkungen über Dampfdrucke ternärer Gemische . . 1065
J. V. Dito. Die Siedepunktsbestimmungen für das System: Hydrazin-Wasser 6
C. D. Holley. Flüssige Mischungen von tiefstem Siedepunkt . . 625
S. Young. Über die Dampfspannungen und Siedepunkte von gemischten Flüssigkeiten 35
S. Young und E. C. Fortey. Die Dampfdrucke und Siedepunkte von Flüssigkeitsgemischen 626
S. Young. Die Dampfdrucke und Siedepunkte von Flüssigkeitsgemischen 626
— Mitteilung über Mischungen von konstantem Siedepunkt . . . 627
Lord Rayleigh. Über die Destillation binärer Mischungen . . 436
H. Erdmann und M. v. Unruh. Molekulargewichtsbestimmung fester und flüssiger Körper im Weinholdschen Vakuumgefäß . . 437
G. Barger. Eine mikroskopische Methode zur Molekulargewichtsbestimmung. Vorläufige Notiz 1066
H. C. Biddle. Die Bestimmung von Molekulargewichten . . . 1067
R. Meyer und P. Jaeger. Zur Bestimmung des Molekulargewichtes nach Landsberger 822
E. B. Ludlam. Eine einfache Form von Landsbergers Apparate zur Bestimmung des Siedepunktes von Lösungen 927

Seite

A. Lehner. Modifikation des Landsbergerschen Apparates für Molekulargewichtsbestimmung 106

G. Oddo. Bestimmungen des Molekulargewichtes nach der Siedepunktsmethode bei flüchtigen Substanzen. Verhalten des Jods . 3

— Ebullioskopie der flüchtigen Substanzen. Über das Molekulargewicht einiger unorganischer Chloranhydride und des Jods . . 106

— Ebullioskopie der flüchtigen Substanzen. Über die von Prof. Ciamician benutzte Versuchsmethode 106

— Apparat und allgemeines Verfahren der Ebullioskopie. Erwiderung an Prof. Ciamician 106

P. Bachmann und K. Dziewoński. Über die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol 82

H. Biltz. Über die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol 106

Th. Andrews. Über die Kontinuität der gasförmigen und flüssigen Zustände der Materie (1869) und Über den gasförmigen Zustand der Materie (1876). Herausgegeben von A. v. Oettingen und K. Tsuruta 43

K. Olszewski. Apparate zur Verflüssigung von Luft und Wasserstoff 10. 76

— Ein neuer Apparat zur Verflüssigung des Wasserstoffs . . 12. 19

L. Bleekrode. Über einige Versuche mit flüssiger Luft . . 12. 21

— Berichtigung 12. 89

O. Kausch. Die Verflüssigung von Luft 3

U. Behn. Berichtigung zu meiner Arbeit „Über die Sublimationswärme der Kohlensäure und die Verdampfungswärme der Luft" 12. 66

J. S. Shearer. Die Verdampfungswärme der Luft 43

D'Arsonval. Die flüssige Luft 531

O. Kausch. Die neuesten Erfindungen auf dem Gebiete der Luftverflüssigung 92

Berthelot. Über die Verunreinigungen des komprimierten Sauerstoffs und deren Rolle bei den in der kalorimetrischen Bombe ausgeführten Verbrennungen 53

L. Décombe. La Compressibilité des Gaz réels 1063

Lord Rayleigh. Über den Gehalt an Argon in dem von flüssiger Luft entweichenden Dampf 1064

Ph. A. Guye und E. Mallet. Experimentelle Untersuchungen über die Messung der kritischen Konstanten 437

J. Traube. Theorie der kritischen Erscheinungen und Beitrag zum Studium der Lösungen 438

F. V. Dwelshauvers-Dery. Bemerkung über die physikalische Reinheit der Flüssigkeiten 439

J. D. van der Waals. Über die Bedingungen für das Bestehen einer minimum-kritischen Temperatur bei einem ternären Gemische 738

J. P. Kuenen. Kritische Erscheinungen bei teilweise mischbaren Flüssigkeiten: Äthan und Methylalkohol 739

J. D. van der Waals. Kritische Erscheinungen bei teilweise mischbaren Flüssigkeiten 740

P. Saurel. Über die kritischen Zustände in einem binären System 1065

F. Caubet. Die Verflüssigung von Gasgemischen 928

E. B. H. Wade. Eine neue hygrometrische Methode 143

N. Hesehus. Ein auf Sättigung eines gegebenen Volumens feuchter Luft mit Wasserdampf beruhendes Hygrometer 530

Vgl. auch die Abschnitte: „Affinität. Gleichgewicht etc." und „Löslichkeit".

Thermodynamik. Zustandsgleichung. Kinetische Theorie der Gase.

Seite
A. Einstein. Eine Theorie der Grundlagen der Thermodynamik 11. 170
B. Weinstein. Thermodynamik und Kinetik der Körper. II. Band 931
A. Brandt. Ableitung der Gleichungen der Thermodynamik aus einer Betrachtung der umkehrbaren zyklischen und nichtzyklischen Prozesse 931
R. Mewes. Unhaltbarkeit des Carnot-Clausiusschen Satzes . . . 39
N. Hesehus. Über die Beziehung zwischen Elektrizitätsmenge und Entropie 441
S. A. Moss. Verallgemeinerung des Carnotschen Kreises 632
H. Friedenthal. Wieviel von der Verbrennungswärme von Brennstoffen läßt sich in mechanische Arbeit umsetzen? 630
K. Hällstén. Eine Bemerkung zu der Clapeyron-Clausiusschen Gleichung für die latente Wärme 631
F. Lengfeld. Ein neuer Beweis der Formel $d = 0{,}02\ T^2 / L$ . . 40
St. Meyer. Über die durch den Verlauf der Zweiphasenkurve bedingte maximale Arbeit 741
M. Planck. Zur Thermodynamik und Dissoziationstheorie binärer Elektrolyte 144
A. Horstmann. Abhandlungen zur Thermodynamik chemischer Vorgänge. Herausgegeben von J. H. van't Hoff. 824
C. M. Guldberg. Thermodynamische Abhandlungen über Molekulartheorie und chemische Gleichgewichte. Drei Abhandlungen aus den Jahren 1867, 1868, 1870, 1872. Aus dem Norwegischen übersetzt und herausgegeben von R. Abegg 824
H. T. Barnes. Über den absoluten Betrag des mechanischen Wärmeäquivalentes 527
F. Richarz. Temperaturdifferenzen in künstlich erzeugten auf- und absteigenden Luftströmen nach Messungen von Hrn. S. Löwenherz 10. 868
— Über Temperaturänderungen in künstlich auf- und abbewegter Luft 440
O. Behrendsen. Apparat zur Demonstration der Abkühlung eines Gases durch Expansion, sowie der Erwärmung durch Kompression 440
A. Wassmuth. Apparate zum Bestimmen der Temperaturänderungen beim Dehnen oder Tordieren von Drähten 11. 146
N. Zuntz. Der Mensch als kalorische Maschine und der zweite Hauptsatz 39
K. Schreber. Der Mensch als kalorische Maschine und der zweite Hauptsatz 39
Lord Kelvin. Tierische Thermostaten 825
Chauveau. Bemerkungen dazu 825
Laveran. Desgleichen 825
G. Behrend. Die Abwärmekraftmaschine 441
P. Berkitz. Zur Theorie der Kühlverfahren von Linde, Siemens und Mix mittels Kaltluftmaschine 632
S. A. Reeve. The Thermodynamics of Heat-Engines 932

G. Mie. Zur kinetischen Theorie der einatomigen Körper . 11. 657
C. Dieterici. Zur Theorie der Zustandsgleichung 12. 144
J. H. Brinkworth und G. Martin. Über den wärmefreien Zustand der Materie 235
H. Stanley. Ein Infragaszustand der Materie 235
M. Reinganum. Über Molekularkräfte und elektrische Ladungen der Moleküle 10. 334
J. W. Mellor. Über ein Gesetz der Molekularattraktion 338
J. E. Mills. Molekularattraktion 338

Sei

A. Batschinski. Bemerkung über das Gesetz der geraden Mittellinie 33
E. Mallet und L. Friedrich. Zahlenmäßige Studie über die Gleichung der flüssigen Körper; über einen Ausdruck der Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten 13
Ph. A. Guye und L. Friderich. Numerische Studien über die Zustandsgleichung der Flüssigkeiten. Zweite Mitteilung 43
P. Koturnitzki. Ableitung der charakteristischen Gleichung aus den Koeffizienten der kubischen Ausdehnung und Kompression eines Körpers 63
A. Brandt. Über die Beziehung zwischen der Formel von J. Stefan für den Kohäsionsdruck einer Flüssigkeit und der Zustandsgleichung von van der Waals 10. 78
O. Tumlirz. Eine Ergänzung der van der Waalsschen Theorie des Kohäsionsdrucks 74
J. Traube. Die physikalischen Eigenschaften der Elemente vom Standpunkte der Zustandsgleichung von van der Waals 93
W. H. Keesom. Beiträge zur Kenntnis der Ψ-Fläche von van der Waals. VI. Die Druckzunahme bei Kondensation eines Stoffs mit kleiner Menge Beimischung 4
J. D. van der Waals. Ternäre Systeme. I—V. 4
J. E. Verschaffelt. Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen Ψ-Fläche VII. Die Zustandsgleichung und die Ψ-Fläche in unmittelbarer Nähe des kritischen Zustandes für binäre Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten. I., II. 33
— Nachtrag zur Mitteilung: Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen ψ-Fläche. IV. Das Gesetz der korrespondierenden Zustände bei Gemischen aus Kohlensäure und Wasserstoff . . . 92
D. J. Korteweg. Über Faltenpunkte und zugehörige Falten in der Nähe der Randkurven der van der Waalsschen ψ-Fläche . . 92
H. Mache. Über die Verdampfungswärme und die Größe der Flüssigkeitsmolekel 74
G. Jäger. Der innere Druck, die innere Reibung, die Größe der Moleküle und deren mittlere Weglänge bei Flüssigkeiten . 235 74
J. Thovert. Über eine Folgerung der kinetischen Theorie der Diffusion 42
K. Stanzel. Über die Diffusion in sich selbst. 74
M. Thiesen. Zur Theorie der Diffusion 74

Vgl. auch die Abschnitte: „Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit“ un „Löslichkeit.“

J. W. Gibbs. Elementary Principles in statistical Mechanics, developed with especial reference to the rational foundation of Thermodynamics 74
G. Jäger. Das Maxwellsche Verteilungsgesetz der Geschwindigkeiten der Moleküle in Gasen und Flüssigkeiten 11. 107
— Das Verteilungsgesetz der Geschwindigkeiten der Gasmoleküle 28
J. H. Jeans. Über die zur gleichmäßigen Verteilung der Energie notwendigen Bedingungen 38
F. M. Exner. Über den Gleichgewichtszustand eines schweren Gases 23
A. Schmidt. Der Energieinhalt einer unendlich hohen Luftsäule bei konstantem Werte von g und T 10. 44
F. de Boer. Elementare Betrachtungen über den Einfluß der Schwere auf die Temperaturverteilung einer gasförmigen Masse . 28
C. Puschl. Über den Wärmezustand der Gase 74

Thermochemie.

Seite

W. Rosenhain. Verbesserte Form des Verbrennungskalorimeters 433
A. Ponsot. Reaktionswärme zwischen Körpern im festen und im gasförmigen Zustande 334
F. W. Clarke. Eine thermochemische Konstante 532
W. von Loeben. Über F. W. Clarkes neue thermochemische Konstante 1070
J. Thomsen. F. W. Clarkes neues thermochemisches Gesetz . . 1070
de Forcrand. Minimalwerte der vollständigen Verbindungswärmen Q 87
— Die Bildungswärme des Chlorhydrats 87
H. C. Sherman und J. F. Snell. Über die Beziehung zwischen der Verbrennungswärme und dem spezifischen Gewicht bei fetten Olen 87
H. Giran. Thermische Studie über Metaphosphorsäure 628
— Über die Verbrennungswärme des Phosphors und über Phosphorsäureanhydrid 822
E. J. Constam und J. White. Physikalisch-chemische Untersuchungen in der Pyridinreihe 828
De Forcrand. Über die Zusammensetzung von Gashydraten . . 823
— Zusammensetzung des Chlorhydrats 823
Guntz. Über die Bildungswärme einiger Baryumverbindungen . . 1069
C. Forch. Die bei dem Lösen von Naphtalin in verschiedenen Lösungsmitteln auftretende Wärmetönnung 12. 211
G. Massol. Lösungswärme des flüssigen und festen Ammoniaks bei − 75° C. und latente Schmelzwärme des festen Ammoniaks . 88
A. Colson. Über die Verdünnungswärme von Natriumsulfat . . 88
A. Varali-Thevenet. Lösungswärme 1070
G. J. Parks. Über die Wärmetönung beim Benetzen fein verteilter fester Stoffe mit Flüssigkeiten 38
P. Curie und A. Laborde. Über die von den Radiumsalzen spontan abgegebene Wärme 628

H. Mache. Zur Physik der Flamme 10. 408
H. Moissan. Über die Entflammungstemperatur und die Verbrennung der drei Modifikationen des Kohlenstoffs in Sauerstoff . 629
A. Langen. Untersuchung über die Drucke, welche bei Explosionen von Wasserstoff und Kohlenoxyd in geschlossenen Gefäßen auftreten 629
A. de Hemptinne. Einfluß des Druckes auf die Fortpflanzung von Explosionen in Gasen 1072
R. Pictet. Zur mechanischen Theorie der Explosivstoffe . . 145 440

Wärmeleitung.

E. Cesaro. Über ein Problem der Wärmeleitung 389
F. Richarz. Über Brechung der Wärmestromlinien und ihre Demonstration 389
R. Wagner. Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der inneren und äußeren Wärmeleitung 584
L. Austin. Über den Wärmedurchgang durch Heizflächen . . . 584
E. Giebe. Über die Bestimmung des Wärmeleitvermögens bei tiefen Temperaturen 825
J. W. Peck. Über die stationäre Temperaturverteilung in einem dünnen Stabe 1073
F. L. Perrot. Über das Wärmeleitvermögen des kristallisierten Wismut 1074
B. O. Peirce. Über das Wärmeleitvermögen gewisser Felsarten aus dem Calumet- und Hekla-Bergwerk 1074

Seite
R. Weber. Wärmeleitung in Flüssigkeiten 11. 104
W. Schwarze. Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit von Argon und Helium nach der Methode von Schleiermacher . . . 11. 30
Berichtigungen zur Arbeit von W. Schwarze 11. 114
W. Schwarze. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Argon nach der Methode von Schleiermacher 34
— Über die Wärmeleitung von Argon und Helium 44
O. Mehliss. Die Wärmeleitung des Argons bestimmt nach der Methode von Stefan-Winkelmann 53
K. Hahn. Beeinflussen Röntgenstrahlen die Wärmeleitung der Luft? 12. 44
E. Rogowski. Über die Wärmeabgabe von Silberdrähten, welche unter Wasser durch einen elektrischen Strom erhitzt werden . . 93
P. Compan. Über die Abkühlung in der Luft bei höherem Drucke und bei bewegter Luft 34
— Über das Abkühlungsvermögen der Luft und die Strahlungsgesetze 53
H. Mache. Über die Schutzwirkung von Gittern gegen Gasexplosionen 23
P. Duhem. Die Fortpflanzung der Wellen in den elastischen Mitteln, je nachdem sie die Wärme leiten oder nicht leiten . . 104

Optik.

Allgemeines. Theorie.

Chr. Huygens. Abhandlung über das Licht. Herausgegeben von E. Lommel; in 2. Auflage durchgesehen und berichtigt von A. J. v. Oettingen 82
Riborg Mann. Handbuch der höheren Optik 53
R. Blochmann. Licht und Wärme, gemeinfaßlich dargestellt . . 40
J. Walker. Die Differentialgleichungen des Fresnelschen Polarisationsvektors, mit Berücksichtigung der aktiven Körper . . . 14
D. B. Brace. Gruppengeschwindigkeit und Wellengeschwindigkeit 14
H. A. Lorentz. Die Theorie der Aberration von Stokes für einen Äther, der nicht überall dieselbe Dichtigkeit hat 23
J. Boussinesq. Ausdehnung des Fermatschen Prinzips der kürzesten Zeit auf die relative Fortpflanzung des Lichtes in einem durchsichtigen inhomogenen, rasch sich bewegenden Körper 14
— Allgemeine Ableitung der Konstruktion von Lichtstrahlen durch gekrümmte Wellenflächen 14
— Reflexion und Brechung des Lichtes durch einen rasch bewegten, durchsichtigen Körper 53
— Theorie der Absorption des Lichtes durch symmetrische Kristalle 83
— Über die Absorption des Lichtes: 1. durch symmetrische Kristalle; 2. durch gewisse dissymmetrische Medien, wie die von Natur isotropen, festen oder flüssigen magnetisierbaren Körper unter der Wirkung eines magnetischen Feldes 83
— Über die Absorption des Lichtes: 1. durch einen von Natur heterotropen Körper, dem ein Magnetfeld ein starkes Drehungsvermögen erteilt; 2. durch einen isotropen Körper, den ein Magnetfeld zugleich doppeltbrechend und dissymmetrisch macht . 84
— Allgemeine Theorie der schwachabsorbierenden („transluciden") Medien 84
T. J. A. Bromwich. Notiz über die Wellenfläche eines in jeder Hinsicht anisotropen Mediums 23
E. Kohl. Über ein Integral der Gleichungen für die Wellenbewegung, welches dem Dopplerschen Prinzipe entspricht . 11. 9

Seite

E. Kohl. Über das dem Dopplerschen Prinzipe entsprechende Integral der Gleichungen für die Wellenbewegung 11. 515
A. H. Bucherer. Über den Einfluß der Erdbewegung auf die Intensität des Lichtes 11. 270
P. Nordmeyer. Über den Einfluß der Erdbewegung auf die Verteilung der Intensität der Licht- und Wärmestrahlung . . 11. 284
C. P. Smyth. Verändert sich der Spektralort der Natriumlinien mit verschiedenen Azimuten? 442
Lord Rayleigh. Erzeugt Bewegung durch den Äther Doppelbrechung? 540
Perrotin. Lichtgeschwindigkeit; Sonnenparallachse 841
B. Weinberg. Über den wahrscheinlichsten Wert der Verbreitungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther nach den bisherigen Bestimmungen. Teil I. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Lichtgeschwindigkeit nach den astronomischen Beobachtungen 541
E. F. Nichols und G. F. Hull. Über Strahlungsdruck . . 12. 225

Emission der Strahlung. Spektralanalyse.

W. A. Michelson. Das Kirchhoffsche Gesetz und die Strahlung des vollkommen schwarzen Körpers 544
— Übersicht der neueren Untersuchungen im Gebiete der Thermodynamik der strahlenden Energie 544
P. Gruner. Beitrag zum Strahlungsgesetz 830
F. Richarz. Bemerkungen zur Theorie des Kirchhoffschen Gesetzes 937
L. Holborn und F. Kurlbaum. Über ein optisches Pyrometer 10. 225
O. Lummer und E. Pringsheim. Die strahlungstheoretische Temperaturskala und ihre Verwirklichung bis 2300° abs. 545
O. Lummer. Die Ziele der Leuchttechnik 938
M. Féry. Die Messung hoher Temperaturen und das Stefansche Gesetz 546
— Wärme- und Lichtstrahlung einiger Oxyde 546
— Untersuchung der Strahlung einiger Oxyde 546
G. W. Stewart. Die Temperaturen und Energieverteilungskurven im Spektrum leuchtender Flammen 547
Lord Rayleigh. Über das Spektrum einer unregelmäßigen Störung 938
A. Schuster. Über das Spektrum einer unregelmäßigen Störung 939
J. Koenigsberger. Über die Emission von Körpern mit endlichem Absorptionsvermögen 12. 342
E. Hagen und H. Rubens. Das Emissionsvermögen der Metalle für Strahlen großer Wellenlänge 642
— — Das Emissionsvermögen der Metalle für lange Wellen . . 831
W. W. Coblentz und W. C. Geer. Das ultrarote Emissionsspektrum des Quecksilberlichtbogens 633
W. C. Geer. Die Strahlungsenergie des Quecksilberbogens . . . 1075
P. Fischer. Über die Wärmestrahlung der elektrischen Glühlampe bei verschiedenen Stromintensitäten 1076
K. Langenbach. Über Intensitätsverteilung in Linienspektren 940
10. 789
G. Berndt. Photometrische Messungen an Gasspektren . . 12. 1101

Bibliographie der Spektroskopie. Bericht von H. McLeod, W. C. Roberts-Austen, H. G. Madan und D. H. Nagel 46
F. Exner und E. Haschek. Wellenlängentabellen für spektralanalytische Untersuchungen auf Grund der ultravioletten Funkenspektren der Elemente 46

Sei
G. Eberhard. Systematische Fehler in den Wellenlängen der Linien von Rowlands Sonnenspektrum 94
E. Haschek. Spektralanalytische Studien. 4. Ein Beitrag zur quantitativen Spektralanalyse. II. 44
J. P. Panaotovic. Spektroskopischer Nachweis von Chlor, Brom und Jod in kleinen Mengen und in der Mischung der drei Körper 44
E. B. Frost. Wellenlängen einiger Linien des zweiten Wasserstoffspektrums 44
E. B. Frost und W. S. Adams. Wellenlängen einiger Sauerstofflinien 44
R. W. Wood. Clayden-Effekt und die Umkehrung der Spektrallinien 44
J. Trowbridge. Über die Spektren des Wasserstoffs und umgekehrte Linien in Gasspektren. 94
J. Norman Collie. Notiz über den Einfluß des Quecksilberdampfes auf das Spektrum des Heliums 63
P. Hermesdorf. Über Messungen im Bandenspektrum des Stickstoffs 11. 16
P. Lewis und A. S. King. Stickstoffbanden bez. „Neue Köpfe von Cyanbanden" in Bogenspektren 44
A. Hagenbach und H. Konen. Über das Bandenspektrum des Stickstoffs bei Atmosphärendruck 54
P. Lewis. Über Bandenspektren, die von einem mit Natrium beschickten Bunsenbrenner geliefert werden 4
W. Ritz. Über das Spektrum von Kalium 12. 44
H. Ramage. Die Spektra von Kalium, Rubidium und Cäsium und ihre gegenseitigen Beziehungen 4
C. de Watteville. Über die Flammenspcktren 54
C. Runge und J. Precht. Über das Bunsenflammenspektrum des Radiums 10. 65
— — Über das Funkenspektrum des Radiums 12. 40
F. Giesel. Über Radiumbromid und sein Flammenspektrum . . 4
H. Ramage. Anormale Änderungen in einigen Linien des Lithiumspektrums 63
F. Exner und E. Haschek. Das Funken- und Bogenspektrum des Europiums 4
B. Hasselberg. Untersuchungen über die Spektra der Metalle im elektrischen Lichtbogen; VI. Spektrum des Molybdäns 44
H. Crew. Notiz über die Wellenlänge der Magnesiumlinie bei $\lambda = 4481$ 54
Sir W. Huggins und Lady Huggins. Vorläufige Notiz über einige Änderungen der Magnesiumlinie bei 4481 unter verschiedenen Erzeugungsbedingungen der Funkenentladung 94
G. Berndt. Das ultraviolette Funkenspektrum des Selen . 12. 111
W. B. Huff. Das Bogenspektrum mit starken Strömen 14
P. Lenard. Über den elektrischen Bogen und die Spektren der Metalle 11. 63
P. Lewis. Die Spektren kathodisch leuchtender Metalldämpfe . 4
W. N. Hartley. Die Zusammensetzung des brüchigen Platins . 4
A. M. Herbert. Der Einfluß der Gegenwart von Wasserstoff auf die Intensität der Linien des Kohlespektrums 4
H. Crew und J. C. Baker. Über die Abhängigkeit der Entwickelung des Funkenspektrums der Kohle von der Temperatur 44
H. Konen. Spektra der Entladungen in Flüssigkeiten 14
N. Lockyer. Über die Funkenentladung in Wasser zwischen Metallpolen 14
G. E. Hale und N. A. Kent. Zweite Notiz über das Funkenspektrum des Eisens in Flüssigkeiten und komprimierten Gasen 94

Seite

J. Hartmann und G. Eberhard. Über das Auftreten von Funkenlinien in Bogenspektren 688
J. Hartmann. Über einen neuen Zusammenhang zwischen Bogen- und Funkenspektren 943
E. Néculcéa. Einwirkung der Selbstinduktion auf den äußersten ultravioletten Teil der Funkenspektren 447
— Wirkung der Selbstinduktion im äußersten, ultravioletten Teil der Funkenspektren 549

Ch. Fabry. Der Bau der Spektren 938
W. Ritz. Zur Theorie der Serienspektren 12. 264
W. Marshall Watts. Über das Vorhandensein einer Beziehung zwischen den Spektren einiger Elemente und den Quadraten der Atomgewichte derselben 945

R. Blondlot. Über eine neue Lichtart 581
— Über das Vorkommen von Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, in der Strahlung des Auerbrenners 985
— Über neue Quellen von Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, und über neue Wirkungen dieser Strahlen 935
— Über das Vorhandensein von Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, in der Sonnenstrahlung 936
— Über eine neue Wirkung der *N*-Strahlen und über verschiedene auf diese Strahlung bezügliche Tatsachen 937
G. Sagnac. Die Wellenlänge der *N*-Strahlen durch Beugung bestimmt 1075
L. Graetz. Über die Strahlungserscheinungen des Wasserstoffsuperoxyds 636

O. Lummer und E. Gehrcke. Über die Anwendung der Interferenzen an planparallelen Platten zur Analyse feinster Spektrallinien 10. 457
H. Lehmann. Über einen neuen Universalspektralapparat . . . 550
K. Kostersitz. Über eine neue, objektive Methode für die Messung von Spektrogrammen 550

Vgl. auch den Abschnitt „Astrophysik".

Photometrie. Geometrische Optik.

V. Hefner-Alteneck. Über Verbesserungen an der Lichteinheit und an einfachen Photometern 239
J. E. Petavel. Vorläufige Mitteilung über eine neue Lichteinheit 1079
A. Schmidt. Konsequenzen des Lambertschen Strahlungsgesetzes 1077
H. Krüss. Apparate zur Bestimmung der Flächenhelligkeit . . . 238
F. F. Martens. Über ein neues, tragbares Photometer für weißes Licht 1078
O. Polimanti. Über die sogenannte Flimmerphotometrie . . . 768
E. S. King. Absorption photographischer Keile 240
L. B. Tuckerman. Justierung bei spektro-photometrischen Messungen 448
F. F. Martens und F. Grünhaum. Über eine Neukonstruktion des Königschen Spektralphotometers 12. 984

A. Gleichen. Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik 827
R. Straubel. Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik und einige Anwendungen 827

Seite

A. Lanner. Die Entstehung optischer Bilder vom Standpunkte der Wellenlehre . . . 827
M. G. Lloyd. Bemerkung über die vielfachen Bilder eines Winkelspiegels . . . 49
Kuhfahl. Zur Brechung des Lichtes in Linsen . . . 49
J. J. Taudin Chabot. Reflexion und Refraktion vermittelst einer natürlich gekrümmten Fläche zwecks Demonstration geometrisch optischer Grunderscheinungen . . . 50
W. Stahlberg. Apparate zur Demonstration der Brechung und Reflexion des Lichtes . . . 342
P. Freuchen. Die Brechung des Lichtes durch ein Prisma . . 550
U. Behn. Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik . . . 1079
H. Opitz. Über die Frage nach den Brennlinien eines sehr dünnen astigmatischen Strahlenbündels und ihre Bedeutung für das Bildpunktproblem der geometrischen Optik . . . 754
B. Wiebering. Beiträge zur Theorie des Astigmatismus dioptrischer Anamorphosen . . . 830
L. Matthiessen. Über unendliche Mannigfaltigkeiten der Örter der dioptrischen Kardinalpunkte von Linsen und Linsensystemen bei schiefer Inzidenz . . . 828
S. P. Thompson. Experimente über Zonenfehler von Linsen . . 828
F. L. O. Wadsworth. Einige Bemerkungen über Korrektion und Prüfung von parabolischen Spiegeln . . . 828
H. Krüss. Die Messung der Helligkeit von Prismenfernrohren . 829
— Elementare Darstellung der Helligkeit optischer Instrumente . 829
R. Straubel. Zusammenhang zwischen Absorption und Auflösungsvermögen . . . 829
K. Strehl. Über die Gaussbedingung bei Mikroskopobjektiven . . 829
H. Siedentopf und R. Zsigmondy. Über Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen, mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser . . . 10. 1
A. Cotton und H. Mouton. Neues Verfahren, um ultramikroskopische Objekte sichtbar zu machen . . . 1080

Spiegelung, Brechung und Dispersion.

E. E. Hall. Das Eindringen des totalreflektierten Lichtes in das optisch dünnere Medium . . . 150
C. Neumann. Bemerkungen über Metallreflexion und über totale Reflexion . . . 551
E. Hagen und H. Rubens. Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen . . . 640
P. Drude. Bemerkungen zu der Arbeit von Hagen und Rubens: „Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen“ . . . 642
M. Planck. Über die optischen Eigenschaften der Metalle für lange Wellen . . . 641
E. Hagen und H. Rubens. Über Beziehungen des Reflexions- und Emissionsvermögens der Metalle zu ihrem elektrischen Leitvermögen . . . 11. 873
P. G. Nutting. Über das Reflexionsvermögen von Selen, Cyanin und Glas im Ultraviolett . . . 833
Gilbert T. Walker. Die optischen Eigenschaften dünner Metallplatten . . . 10. 189
Ralph Smith Minor. Dispersion einiger Metalle, besonders für ultraviolette Strahlung . . . 10. 581

Seite
J. W. Gifford. Brechungsindex von Flußspat, Quarz und Calcit . 248
F. F. Martens. Über die Dispersion der ultravioletten und sichtbaren Strahlen im Flußspat, Sylvin, Steinsalz, Quarz, Kalkspat und Diamant 149
Ch. F. Mabery und Lee Shepherd. Eine Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten fester Kohlenwasserstoffe mit dem Pulfrichschen Refraktometer 754
J. Wallot. Die Verwendung des Keilkompensators von Arago zur Messung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten . . . 11. 355
E. Flatow. Über die Dispersion der sichtbaren und ultravioletten Strahlen in Wasser und Schwefelkohlenstoff bei verschiedenen Temperaturen 947 12. 85
P. Th. Müller. Physiko-chemische Studien über den Oximid-Säurecharakter: II. Optische Eigenschaften der Oximidocyanessigester 418
Br. Pawlewski. Über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils 722
E. van Aubel. Über die Brechungsexponenten von Flüssigkeitsgemischen 755
J. Wallot. Die Abhängigkeit der Brechungsexponenten der Salzlösungen von der Konzentration 11. 593
B. Walter. Bemerkungen zu der Abhandlung von J. Wallot: „Die Abhängigkeit der Brechungsexponenten der Salzlösungen von der Konzentration" 12. 671
E. Lischner. Über die elliptische Polarisation des Lichtes bei der Reflexion an Lösungen von Körpern mit Oberflächenfarben 12. 964
J. Wallot. Über die von Beer und Landolt gewählte Form des spezifischen Brechungsvermögens 11. 605
G. Pellini und D. Loi. Untersuchungen über das Brechungsvermögen von Kohlenwasserstoffen mit heterozyklischer Kette . 1081
F. Kurlbaum. Über das Reflexionsvermögen von Flammen . . 832
O. Lummer und E. Pringsheim. Zur anomalen Dispersion der Gase 834
G. W. Walker. Über die Abhängigkeit des Brechungsindex von Gasen von der Temperatur 946
— Zur Theorie der Brechung in Gasen 1081

Absorption der Strahlung.

J. Stscheglayew. Über die Absorption des Lichtes in den mit Metalldampf gefärbten Flammen 12. 579
E. Meyer. Über die Absorption der ultravioletten Strahlung im Ozon 635 12. 849
E. L. Nichols. Über einige optische Eigenschaften des Asphalts 149
A. Pflüger. Das Absorptionsvermögen einiger Gläser im photographisch wirksamsten Teile des Spektrums 11. 561
— Über das Absorptionsvermögen einiger Gläser 834
— Über die Farbe der Ionen 12. 430
E. Müller. Über die Lichtabsorption wässeriger Lösungen von Kupfer- und Nickelsalzen 12. 767
Fr. Grünbaum. Absorptionsmessungen an wässerigen Farbstofflösungen 12. 1004
— Zur Photometrie der Absorptionsspektren von Lösungen . . . 755
J. J. D. Hinds und M. L. Cullum. Photometrische Bestimmung von Eisen 449
W. N. Hartley. Die Absorptionsspektren von Phloroglucin und einigen seiner Derivate 51
— Die Absorptionsspektren von Metallnitraten 51
— Die Absorptionsspektren von Metallnitraten. Teil II 552

Seite

W. N. Hartley. Die Absorptionsspektra der Salpetersäure in verschiedenen Konzentrationsstadien 945
C. Dutoit. Untersuchung der ultraroten Absorptionsspektren und der Diathermansie von Jodlösungen 52
Miss J. Smedley. Die Farbe jodhaltiger Verbindungen 343
A. Lachmann. Über eine mögliche Ursache der Farbenverschiedenheit der Jodlösungen 636
J. M. Eder. Untersuchung des Absorptionsspektrums von Indigotin, Diamidoindigo und Tetrazoindigo 756
J. J. Dobbie und A. Lauder. Die Absorptionsspektra vom Laudanin und Laudanosin in Beziehung zu ihrer chemischen Konstitution . 757
— — Über die Beziehung zwischen den Absorptionsspektren und der chemischen Struktur von Corydalin, Berberin und anderen Alkaloiden 757
H. Kauffmann und A. Beisswenger. Untersuchungen über das Ringsystem des Benzols 758
F. Kirchner. Über beobachtete Absorptions- und Farbenänderungen infolge von Abstandsänderungen der absorbierenden Teilchen . 449
O. Dechant. Über die Änderung der Diathermansie von Flüssigkeiten mit der Temperatur 58
W. N. Hartley. Über Farbänderungen, die man an gewissen Kobaltsalzen beobachtet 635
— Farbenänderungen an Lösungen von Kobaltchlorid 757
D. Gernez. Über die Farbenänderungen, welche die Quecksilberjodide bei verschiedenen Temperaturen zeigen 946
R. W. Wood. Prismen und Platten zur Demonstration des Dichromatismus 149
— Über nur für ultraviolettes Licht durchlässige Schirme und deren Verwendung in der Spektralphotographie 949
P. Ites. Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern 1090
Gräfin M. v. Linden. Die Farben der Schmetterlinge und ihre Ursachen 348
W. Spring. Das Blau des Himmels 343

Chemische Wirkungen des Lichtes. Photographie.

H. v. Schrötter. Demonstration eines Apparats zur Bestimmung der chemischen Lichtintensität 240
M. Wildermann. Chemische Dynamik und Statik unter Einwirkung des Lichtes 346
– Über chemische Dynamik und Statik unter dem Einfluß des Lichtes 552
G. Ciamician und P. Silber. Chemische Wirkungen des Lichtes. 1. Abhandlung 54
— — Chemische Wirkungen des Lichtes. III. Mitteilung 834
— — Chemische Lichtwirkungen II, IV u. V 1082
J. W. Mellor. Über die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. Teil V und Teil VI 55
G. Dyson und A. Harden. Die Verbindung von Kohlenmonoxyd mit Chlor unter dem Einfluß des Lichtes 554
J. Pinnow. Prüfung farbloser organischer Verbindungen auf Lichtempfindlichkeit 344
P. G. Nutting. The Effect of Light on Cyanin 56
G. C. Schmidt. Über künstliche Färbung von Kristallen der Halloidsalze durch Einwirkung von Kalium- und Natriumdampf . 248
J. C. Bose. Über den Zusammenhang der Wirkung von Licht und elektrischer Strahlung auf die Materie 876

Seite

J. C. Bose. Über Ähnlichkeiten zwischen Strahlung und mechanischem Zwang 377
– Über die Zugtheorie der photographischen Wirkung 377
L. Graetz. Über die Strahlungserscheinungen des Wasserstoffsuperoxyds 636
Oct. Dony-Henault. Über die photographische Aktivität von mit Ozon behandelten Körpern 835
L. Zehnder. Über neue Wirkungen bekannter Strahlenarten 12. 413

G. Quincke. VII. Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine neue Wirkung des Lichtes 11. 1100
J. Pinnow. Die photochemische Zersetzung der Jodwasserstoffsäure, ein Beitrag zur Kenntnis der Sensibilatorenwirkung 57
W. de W. Abney. Über die Veränderung der Gradation photographischer Platten durch Belichten mit monochromatischem Licht verschiedener Wellenlängen 57
R. A. Reiss. Die Entwicklung der photographischen Bromsilbertrockenplatte und die Entwickler 58
E. Baur und Th. Portius. Über die photographische Wirkung von Silber und Halbbromsilber in Bromsilber-Emulsion 241
Lüppo-Cramer. Zur Theorie des latenten Bildes und seiner Entwicklung 241
R. Reiss. Zerstörung des latenten Bildes 835
K. Schaum und V. Bellach. Untersuchungen über die photographischen Prozesse. I. 345
– – Untersuchungen über die photographischen Prozesse. II. . . 346
G. Jäger. Zur Theorie des photographischen Prozesses 836
Lüppo-Cramer. Photochemie einiger emulgierten Schwermetallverbindungen 1088
– Zur Photochemie des Jodsilbers 1088
J. Precht. Aufnahmen gegen die Sonne mit der Sonne im Bilde 554
– Die Fehler von Sonnenaufnahmen 555
J. M. Eder. System der Sensitometrie photographischer Platten. IV. Abhandlung 555
– Die Praxis der Photographie mit Gelatineemulsionen. 5. Aufl. . 556
– Die Photographie mit Chlorsilbergelatine. 5. Auflage 1084
L. Cramer. Die Trockenplatte. Ihre Eigenschaften und ihre Behandlung in der photographischen Praxis 837
J. Drecker. Kurzer Abriß der Geschichte der Photographie . . 59
A. von Hübl. Der Platindruck. Zweite Auflage 59
F. Stolze. Die Kunst des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Zweite Auflage 59
J. M. Eder. Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1902 242
A. Miethe. Grundzüge der Photographie. 3. Auflage 837
L. David. Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene. 21.—23. Aufl. 838
C. Fabre. Aide-Mémoire de Photographie pour 1903 838
C. Kaiserling. Lehrbuch der Mikrophotographie 838
K. Worel. Photographie in natürlichen Farben auf Papier . . . 58
J. Thorpe. Methode der Photographie in natürlichen Farben . . 242
A. v. Hübl. Die Dreifarbenphotographie etc. 2. umgearbeitete Aufl. 556

Fluoreszenz. Phosphoreszenz.

P. Lenard und V. Klatt. Über die Vernichtung der Phosphoreszenzfähigkeit durch Druck 12. 439

Sei

P. Dahms. Über eigenartige Leuchterscheinungen 6
A. Dahms. Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz 108
O. Rosenheim. Einige Beobachtungen über die Fluoreszenz und Phosphoreszenz von Diamanten, und deren Wirkung auf die photographische Platte 34
J. Härdén. Über das Leuchten des Urannitrats 64
H. Molisch. Bakterienlicht und photographische Platte 83
L. E. O. de Visser. Über die Phosphoreszenz wismuthaltigen Calciumsulfids, das in Gegenwart von Spuren von Natrium dargestellt wurde 108
— Versuch einer Theorie der Phosphoreszenz von langer Dauer, im besonderen derjenigen der Erdalkalisulfide 63
J. Butler-Burke. Über Leuchtfähigkeit und die kinetische Theorie 108

Vgl. auch die Abschnitte „Entladungen" und „Röntgenstrahlen. Radioaktive Substanzen"

Interferenz. Beugung. Diffusion. Resonanz.

C. Kraft. Experimentaluntersuchungen über die Skala der Interferenzerscheinungen 15
A. Winkelmann. Über eine von E. Abbe vorgeschlagene Anordnung des Fresnelschen Doppelprismas und über die objektive Darstellung von Interferenzstreifen 45
U. Behn. Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik 107
H. N. Davis. Über eine Methode zur Demonstration von Newtons Farbenringen im durchfallenden Licht 108
O. Lummer und E. Gehrcke. Über die Anwendung der Interferenzen an planparallelen Platten zur Analyse feinster Spektrallinien 10. 45
— — Über die Interferenz des Lichtes bei mehr als zwei Millionen Wellenlängen 45
J. Wallot. Die Verwendung des Keilkompensators von Arago zur Messung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten . . . 11. 35
Macé de Lépinay. Über die Interferenzstreifen dünner Platten in der Nähe totaler Reflexion 15
A. Perot und C. Fabry. Antwort auf den letzten Artikel von Louis Bell 15
E. R. Drew. Graphische Studie von Interferenzen in dünnen Schichten 4
H. Starke. Über eine Interferenzbeobachtung an Lippmannschen Spektralphotographien 45
H. C. Pocklington. Über eine Methode zur Verstärkung der Empfindlichkeit von Michelsons Interferometer 45
G. Sagnac. Prinzip eines neuen Interferentialrefraktometers . . 45
J. Macé de Lépinay und H. Buisson. Über eine neue Methode der optischen Dickenmessung 45
K. Tsuruta. Über die spektroskopische Anwendung von Talbots Interferenzstreifen 45

E. Edser und E. Senior. Über die Beugung des Lichtes bei totaler Reflexion vom optisch dichteren am dünneren Medium . 15
E. Hoffmann. Optischer Apparat zur Messung der Wellenlänge des Lichtes 45
G. Foussereau. Einfacher Apparat zur Beobachtung der Beugungs- und Interferenzerscheinungen 45

Seite
H. S. Carslaw. Die Anwendung der Randintegration bei dem Problem der Beugung durch einen Keil von beliebigem Winkel . 761
W. B. Croft. Photographie von Beugungs- und Polarisationserscheinungen 154
R. W. Wood. Über ungleiche Verteilung des Lichtes in einem Gitterspektrum 153
H. C. Plummer. Bemerkung über das Konkavgitter 557
W. Rollins. Über die Teilung von Konkavgittern 761
A. S. King. Notiz über einige Erscheinungen bei Gitterspektren infolge von Teilungsfehlern 949
Th. Lymann. Eine Erklärung der falschen Spektra bei Beugungsgittern 1087
R. Magini. Über den Gebrauch des Beugungsgitters beim Studium des ultravioletten Spektrums 1087

Fritz Thaler. Die diffuse Reflexion des Lichtes an matten Oberflächen 11. 996
A. Lafay. Über die Polarisation des diffus gebrochenen Lichtes . 1088
H. Siedentopf und R. Zsigmondy. Über Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen, mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser 10. 1
Felix Ehrenhaft. Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße 760 11. 489
J. Barnes. Das durch kleine Teilchen zerstreute und durchgelassene Licht 557
D. Konowalow. Das kritische Gebiet der Lösungen und die Erscheinungen der Opaleszenz 10. 860
— Über die Trübung kritischer Lösungen 12. 1160

R. W. Wood. Über elektrische Resonanz von Metallteilchen für Lichtwellen 758
— Über elektrische Resonanz von Metallkörnern für Lichtwellen . 759
J. Kossonogoff. Über optische Resonanz 759
A. Bock. Zur optischen Resonanz 759
A. Garbasso. Prioritätsbemerkung zu dem Aufsatz von J. Kossonogoff: Über optische Resonanz 948
F. Kirchner. Zur Frage der optischen Resonanz 948
J. Kossonogoff. Optische Resonanz als Ursache der Färbung der Schmetterlingsflügel 948
A. Bock. Zur optischen Resonanz II. III 1089

Polarisation und Doppelbrechung.

K. F. Slotte. Demonstrationsversuche über die Polarisation des Lichtes 60
O. Richter. Polarisationsversuche am schwingenden Seile . . . 918
W. B. Croft. Photographie von Beugungs- und Polarisationserscheinungen 154
W. Voigt. Über die absolute Verzögerung der Lichtschwingungen durch Reflexion 60
E. Lischner. Über die elliptische Polarisation des Lichtes bei der Reflexion an Lösungen von Körpern mit Oberflächenfarben 12. 964

H. Greinacher. Einführung in die Theorie der Doppelbrechung 245
A. Becker. Kristalloptik. Eine ausführliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Kristalle in

Seite

der Optik darbieten, nebst einer historischen Entwickelung der Theorien des Lichtes 762
E. Wölffing. Bericht über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Fresnelschen Wellenfläche 764
C. Leiss. Neues Kristallrefraktometer zur Bestimmung größerer und kleinerer Objekte 455
E. v. Fedorow. Achsendispersionsarten und ihre Bestimmung . . 454
C. Viola. Bestimmung der drei optischen Hauptparameter eines Kristalls 243
— Die Minimalablenkungen des Lichtes durch doppeltbrechende Prismen und die Totalreflexion der optisch zweiachsigen Kristalle 764
Pearce. Die Erscheinungen im konvergenten Licht 842
E. Brodhun und O. Schönrock. Apparate zur Untersuchung von senkrecht zur Achse geschliffenen Quarzplatten auf ihre Güte . 560
F. M. Jaeger. Kristallographisch-optische Studien an den binären Komplexen, welche im chemischen Gleichgewichtssysteme: „Silbernitrat, Bernsteinsäurenitril und Wasser" existenzfähig sind . . . 765
W. Voigt. Beiträge zur Aufklärung der Eigenschaften pleochroitischer Kristalle 62
C. Viola. Lichtbrechungsverhältnisse des Turmalins 455
E. C. Müller. Optische Studien am Antimonglanz 1089
P. Ites. Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern 1090
P. Gaubert. Über die doppelbrechenden Streifen, welche in regulären Kristallen durch einen, bis zum Auftreten von Bruchstellen gesteigerten Druck hervorgebracht werden 244

F. Pockels. Bemerkungen zu meiner Abhandlung „Über die Änderung des optischen Verhaltens verschiedener Gläser durch elastische Deformation" 11. 651
— Über die Änderung der Lichtfortpflanzung im Kalkspat durch Deformationen 11. 726
W. König. Doppelbrechung in Glasplatten bei statischer Biegung 11. 842
L. N. G. Filon. Über die Änderung der künstlichen Doppelbrechung in Glas mit der Wellenlänge 61 558
G. de Metz. Zufällige Doppelbrechung des Lichtes in Flüssigkeiten. Übersicht, welche dem XI. Kongreß der russischen Naturforscher und Ärzte in St. Petersburg am 22. Dezember 1901 mitgeteilt wurde 559

J. Kerr. Das Brush-Gitter und das Gesetz seiner optischen Wirkung 60

Über Polarisation durch Diffusion vgl. den vorhergehenden Abschnitt.

Drehung der Polarisationsebene.

F. J. Bates. Über Versuchsfehler beim Messen der Rotationspolarisation absorbierender Substanzen 12. 1080
B. Brace. Ein neues Spektropolariskop mit empfindlichem Streifen 842
Chr. Winther. Die Rotationsdispersion der spontan aktiven Körper 154
T. S. Patterson. Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Drehung optisch-aktiver Verbindungen. Teil III. Einfluß des Benzols, Toluols, o-Xylols, m-Xylols und des Mesitylens auf die Drehung des Weinsäureäthylesters. Teil IV. Einfluß des Naphtalins auf die Drehung des Weinsäureäthylesters 156
G. M. Wilcox. Über das optische Drehungsvermögen von in Aminen gelöstem Rohrzucker 157

Seite
N. Zelinsky. Über optisch-aktive Kohlenwasserstoffe in der Cyklopenten- und Cyklohexenreihe 158
— Über optisch-aktive, gesättigte, zyklische Kohlenwasserstoffe (aktive Naphtene) 159
A. Lapworth und W. H. Lenton. Optisch-aktive Methylbenzylessigsäure 160
A. Lapworth und A. C. O. Hann. Optisch-aktive Ester der β-Keton- und β-Aldehydsäuren. Teil I. Menthylhydroxymethylenphenylacetat 160
— — Optisch-aktive Ester der β-Keton- und β-Aldehydsäuren. Teil II. Menthylacetacetat 160
J. Minguin und E. Grégoire de Bollemont. Über die Änderung des Drehungsvermögens in den Estern des linksdrehenden Borneols 162
Imbert. Über das Drehungsvermögen des salzsauren Kokaïns . . 162
B. H. J. Ter Braake. Anaëropolarimetrie 163
L. Marchlewski. Ein Einwand gegen die geläufige Erklärung der optischen Inaktivität der Mesoweinsäure 561
B. Pawlewski. Über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils 722
H. Schlundt. Das optische Drehungsvermögen des Kampfers in Lösung in Schwefelkohlenstoff, Schwefelmonochlorid, Phosphortrichlorid und Schwefeldioxyd 843
J. Minguin und G. de Bollemont. Über das Drehungsvermögen bei den Estern des Borneols, des Isoborneols und der Camphokarbonsäure 844
G. G. Henderson und J. Prentice. Der Einfluß des Molybdän- und Wolframtrioxyds auf die spezifische Rotation der l-Milchsäure und des Kalium-l-lactats 844

Physiologische Optik.

A. König. Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik. Mit einem Vorwort von Th. W. Engelmann und einem Bildnis des Verfassers 950
W. Ludwig. Die Horopterkurve mit einer Einleitung in die Theorie der kubischen Raumkurve 349
L. Bell. Beleuchtungsmethoden 167
T. C. Porter. Beiträge zum Studium der Flimmererscheinungen . 166
G. Martius. Über die Dauer der Lichtempfindungen 847
O. Polimanti. Über die sogenannte Flimmerphotometrie. . . . 768
M. Schaternikoff. Über den Einfluß der Adaptation auf die Erscheinung des Flimmerns 769
F. Himstedt und W. Nagel. Versuche über die Reizwirkung verschiedener Strahlenwerte auf Menschen- und Tieraugen 952
J. v. Kries. Über die Abhängigkeit der Dämmerungswerte vom Adaptationsgrade 769
M. Schaternikoff. Neue Bestimmungen über die Verteilung der Dämmerungswerte im Dispersionsspektrum des Gas- und Sonnenlichtes 770
R. von Oppolzer. Zur Farbentheorie Youngs 165
— Grundzüge einer Farbentheorie 165
F. Exner. Über die Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem 563
P. Grützner. Einige Versuche über stereoskopisches Sehen . . 164
G. Forbes. Ein tragbarer Entfernungsmesser 165
O. Hecker. Über den Zusammenhang von Objektivdistanz und stereoskopischem Effekt beim Sehen durch Doppelfernrohre . . 848

Seite

W. Manchot. Das Stereoskop. Seine Anwendung in den technischen Wissenschaften. Über Entstehung und Konstruktion stereoskopischer Bilder 348
E. Hertzsprung. Normalabmessungen für Stereoskopie 562
C. Pulfrich. Über neuere Anwendungen der Stereoskopie und über einen hierfür bestimmten Stereokomparator 766
C. Zeiss. Neues Stereoskop 953
A. A. Nijland. Ortsbestimmung zur See ohne Instrumente und ohne Rechnung 350
E. Fink. Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont 562
E. Reimann. Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont 768
Plettenberg. Geometrisch-optische Täuschungen, dargestellt in ihren Erklärungsversuchen 951

Elektrizitätslehre.

Allgemeines. Theorie.

M. Faraday. Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. 14. und 15. Reihe (1838). Herausgegeben von A. J. v. Oettingen . . 350
— Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. XVI. u. XVII. Reihe. Herausgegeben von A. J. v. Oettingen 845
— Dasselbe. XVIII. und XIX. Reihe. Herausgegeben von A. J. v. Oettingen 845
L. Graetz. Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 10. vermehrte Auflage (Doppelauflage) 643
W. Biscan. Was ist Elektrizität? Eine Studie über das Wesen der Elektrizität und deren kausalen Zusammenhang mit den übrigen Naturkräften für Gebildete aller Stände 644
K. Schulze. Überblick über die Theorien vom Wesen der Elektrizität 1093
P. de Heen. Die Ströme sehr hoher Frequenz oder die Wärmeströme [Einführung in die elektromagnetische Theorie der Wärme] 846
— Verschiedene Formen von Ätherschwingungen, und die Zeemansche Erscheinung 846
J. J. Taudin Chabot. Elektrizität und Gravitation 171
K. Zepf. Die Hauptwirkungen des elektrischen Stroms, vorgeführt mit Hilfe des Universalapparats Zepf 351
— Dasselbe, Sonderabdruck aus der 4. Auflage des Prospektes über den Universalapparat Zepf 351
N. A. Hesehus. Die gemeinsame Dimensionalität des elektrischen Potentials und der Oberflächenspannung 168
M. J. de Rey-Pailhade. Principes de l'emploi de la division décimale du jour aux mesures électromagnetiques 851
N. Hesehus. Über die Beziehung zwischen Elektrizitätsmenge und Entropie 441
G. Giorgi. Über ein System elektromagnetischer Einheiten . . . 1091
L. Donati. Bemerkungen hierzu 1091
F. Emde. Das Giorgische Maßsystem 1093

J. D. van der Waals jr. Statistische Elektromechanik. I. u. II. 771
A. Korn. Über die natürliche elektrische Belegung einer beliebigen, stetig gekrümmten Konduktoroberfläche 168
— Einige Sätze über die Potentiale von Doppelbelegungen . . . 1093
— Allgemeine Lösung des Problems der magnetischen Induktion . 169

Seite
S. J. Barnett. Über das Cavendish Experiment und das Gesetz des umgekehrten Quadrats in der Elektrostatik 169
E. Carvallo. Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen auf elektrodynamische Vorgänge 246
— L'Electricité, déduite de l'expérience et ramenée au principe des travaux virtuels 246
W. S. Day. Ein Experiment, das die Anwendung der Lagrangeschen Bewegungsgleichungen auf die elektrischen Ströme betrifft . . . 250
S. J. Barnett. Die Verallgemeinerung des Gaussschen Theorems 254
M. Brillouin. Das stationäre und veränderliche Feld einer Spule, die von einem elektrischen Strome durchlaufen wird 254
J. Larmor. Über die elektrodynamischen und thermischen Beziehungen der Energie der Magnetisierung 874
T. Levi-Civita. Die elektrodynamische Theorie von Hertz gegenüber den Induktionserscheinungen 1094
A. Korn und K. Stoeckl. Studien zur Theorie der Lichterscheinungen 12. 875
A. E. H. Love. Die Integration der Gleichungen der Fortflanzung elektrischer Wellen 169
J. Grünwald. Über die Ausbreitung elastischer und elektromagnetischer Wellen in einachsig-kristallinischen Medien . . . 255
A. W. Conway. Die Fortpflanzung des Lichtes in einem einachsigen Kristall 1094
M. Brillouin. Fortpflanzung in leitenden Medien 1095
— Fortpflanzung in leitenden Medien. Quellen 1095
T. Levi-Civita. Einfluß eines leitenden Schirmes auf das elektromagnetische Feld eines zu dem Schirm parallelen Wechselstroms 251
R. Gans. Über Induktionen in rotierenden Leitern 253
P. Duhem. Wirkungen, die von Wechselströmen auf einen leitenden oder isolierenden Körper ausgeübt werden 254
J. J. Taudin-Chabot. Über den Durchgang des elektrischen Stroms durch ein gasförmiges Medium im Felde rotierender Magnete 476

Emil Kohl. Über die Gültigkeit des Massensatzes von Gauss für bewegte elektrische Massen 12. 842
H. A. Lorentz. Vereinfachte Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern 248
Fr. Hasenöhrl. Über die Grundgleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie für bewegte Körper 847
A. Eichenwald. Über die magnetischen Wirkungen bewegter Körper im elektrostatischen Felde 11. 1 421
Berichtigungen zur Arbeit Eichenwald 11. 872
A. Eichenwald. Über die magnetische Wirkung bewegter Dielektrika 646
J. Koenigsberger. Induktionswirkungen im Dielektrikum und Bewegung des Äthers 849
J. B. Whitehead. Die magnetische Wirkung elektrischer Verschiebung 64
Peter Lebedew. Über eine Abänderung des Rowland-Gilbertschen Versuches 11. 442
G. T. Walker. Einige Probleme der elektrischen Konvektion . . 171
A. Righi. Nochmals über die Frage des durch die elektrische Konvektion erzeugten Magnetfeldes 252
S. Crémieu. Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach den Wirkungen der elektrischen Konvektion 565
H. Pender. Über die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion. II. 566

Seite
H. Pender und V. Crémieu. Neue Untersuchungen über die elektrische Konvektion 645
Vasilesco Karpen. Über die elektrische Konvektion 848
V. Crémieu und H. Pender. Untersuchungen über die elektrische Konvektion 848
— — Widersprechende Untersuchungen über die elektrische Konvektion 1097
N. V. Karpen. Über elektrische Konvektion 1097
— Über die Fortführung der Ladung in den Versuchen über die elektrische Konvektion 1098
E. Riecke. Über das Feld bewegter Elektronen 774
G. Picciati. Anwendung der Hertzschen Theorie auf die Bestimmung des elektromagnetischen Feldes, das durch die gleichförmige Bewegung einer elektrischen Ladung parallel zu einer unbegrenzten leitenden Ebene erzeugt wird 1095
E. Carvallo. Über das elektrische Feld, das durch Änderung eines Magnetfeldes erzeugt wird 567
A. Szarvassi. Über die magnetischen Wirkungen einer rotierenden elektrisierten Kugel 848

Max Abraham. Prinzipien der Dynamik des Elektrons . . 10. 105
E. Riecke. Zeemaneffekt und Elektronenladung 89
O. Heaviside. Notiz über Größe und Trägheit der Elektronen . . 172
O. Friedrich. Die elektrischen Atome und die spezifische Ladung der Ionen 172
W. Kaufmann. Über die elektromagnetische Masse des Elektrons 173
G. Mie. Die neueren Forschungen über Ionen und Elektronen . . 564
H. Kayser. Die Elektronentheorie 564
H. A. Lorentz. Die Grundgleichungen der elektromagnetischen Erscheinungen in ponderabelen Körpern, abgeleitet aus der Elektronentheorie 644
O. Heaviside. Die Energievergeudung von einem bewegten Elektron 1097
P. V. Bevan. Über den Einfluß eines elektrischen Stroms in Metall auf das von dem Metall reflektierte und durch dasselbe hindurchgehende Licht 255
W. Sutherland. Der elektrische Ursprung der Molekularanziehung 845

Elektrostatik.

Max Seddig. Darstellung des Verlaufes der elektrischen Kraftlinien, und insbesondere ihrer Richtungsänderungen durch Dielektrika 11. 815
P. de Heen. Über die Existenz von zwei aufeinander folgenden Phasen bei der Erscheinung der sogenannten Elektrisierung durch Influenz 955
A. Lampa. Elektrostatik einer Kugel, welche von einer konzentrischen, aus einem isotropen Dielektrikum bestehenden Kugelschale umgeben ist 954
E. Almansi. Über ein Problem der Elektrostatik 953 1098
E. R. v. Schweidler. Einige Fälle der Energieumwandlung bei der Ladung von Kondensatoren 256
N. Bulgakow. Zur Theorie des ebenen Kondensators 456
O. Geschöser. Die Theorie des Elektrophors 1099
K. R. Johnson. Zur Kenntnis der Vorgänge in einer Holtzschen Maschine 954
F. V. Dwelshauvers-Dery. Eine neue Theorie der Wimshurstschen Maschine 955

Seite

A. Schmauss. Eine selbsterregende Thomsonsche Wasserinfluenzmaschine 569
E. Grimsehl. Eine Stabelektrisiermaschine 353
Wolletz. Einige Versuche über Elektrostatik 66
Penkmayer. Über einen Apparat zur Demonstration des Coulombschen Gesetzes 67
K. R. Johnson. Die Kapazität eines Leiters für die Längeneinheit 67
F. Harms. Elektrometerkapazitäten und die Verwendung von Elektrometern zur Messung von Elektrizitätsmengen . . . 10. 816
E. Pasquini. Über ein absolutes Elektrometer. — Messung von Entladungspotentialen 69
C. Carpini. Bestimmung des elektrostatischen Potentials vermittelst der Deformation einer Flüssigkeitsoberfläche 256
J. Fischer. Ein Schulelektroskop 351
E. Grimsehl. Ein empfindliches Aluminiumblattelektrometer . . 352
J. Elster und H. Geitel. Über eine Verbesserung der Ablesung am Exnerschen Elektroskop 353
E. Grimsehl. Über ein Blättchenelektrometer und die Ausführung elektrostatischer Versuche 647
E. Orlich. Elektrometrische Untersuchungen 954
W. Weiler. Drei Elektroskope einfacher Konstruktion 1099
F. Adami. Ein +- und —-Elektrophor 850
V. Crémieu. Eine Methode, um das Potential eines Kondensators automatisch zu regulieren. Ein elektrostatisches Relais 774
E. Voigt. Über Messungen hoher Spannungen 12. 385
E. Grimsehl. Demonstration des Spannungsabfalls in einer Leitung 70
Bohnert. Der Potentialabfall längs eines stromdurchflossenen Leiters 643

Carl Tangl. Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante einiger Flüssigkeiten mit der Temperatur 10. 748
A. Wüllner und Max Wien. Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Glases mit dem Druck 11. 619
A. Lampa. Zur Molekulartheorie anisotroper Dielektrika. Mit einer experimentellen Bestimmung der Dielektrizitätskonstante einer gespannten Kautschukplatte senkrecht zur Spannungsrichtung . . 68
G. Ercolini. Änderung der Dielektrizitätskonstante des Kautschuks durch mechanischen Zug 69
O. M. Corbino. Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Kautschuks durch Zug 258
J. Billitzer. Eine einfache Methode zur direkten Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten 354
J. Curie und P. Compan. Über die Dielektrizitätskonstante einiger Dielektrika bei tiefen Temperaturen 354
E. van Aubel. Über das Maxwellsche Gesetz $n^2 = K$ bei einigen stickstoffhaltigen Verbindungen 355
A. de Forest Palmer. Über die Dielektrizitätskonstante verdünnter elektrolytischer Lösungen 355
A. Artom. Untersuchung über die elektrischen Eigenschaften des Diamantes 457
E. Grimsehl. Die Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten . . 568
M. v. Pirani. Über Dielektrizitätskonstanten fester Körper . . . 1099
F. Ehrenhaft. Prüfung der Mischungsregeln für die Dielektrizitätskonstante der Gemische von Hexan-Aceton 1100
E. R. v. Schweidler. Einige Versuche über Leitung und Rückstandsbildung in Dielektricis 457
A. Schweitzer. Dielektrische Untersuchungen an einem Kabel . 649

Seite

C. E. Skinner. Energieverlust in technischen Isoliermaterialien bei hoher Spannung 956
Richard Gans, Über Volumenänderung von Gasen durch dielektrische Polarisation 11. 797
G. Ercolini. Einfluß der Ladedauer auf die Deformation der Kondensatoren 257
— Einfluß des elektrischen Feldes auf die Elastizität von Glas . . 955
G. Vicentini. Elektrostatische Rotationen 258

J. Kiessling und B. Walter. Über die elektrische Durchbohrung eines festen Dielektrikums 11. 570
W. Holtz. Zur elektrischen Entladung in festen Isolatoren . 12. 224
A. Pochettino. Über den Einfluß der Elektrisierung auf die Verdampfungsgeschwindigkeit 850
S. Lemström. Über das Verhalten von Flüssigkeiten in Kapillarröhren 850

P. Koch. Über eine neue Methode zur Untersuchung auf Pyroelektrizität 458

Widerstand. Metallische Leitung.

W. Jaeger. Über die in der Darstellung und Festhaltung des elektrischen Widerstandsmaßes erreichbare Genauigkeit 851
E. Voigt. Über Messungen hoher Spannungen 12. 385
E. Grimsehl. Demonstration des Spannungsabfalls in einer Leitung 70
Bohnert. Der Potentialabfall längs eines stromdurchflossenen Leiters 648
W. Merkelbach. Abhängigkeit des Leitungswiderstandes von der Temperatur 459
W. F. Barret. Über die Zunahme des elektrischen Widerstandes bei Legierungen von Eisen mit verschiedenen Elementen und die spezifische Wärme dieser Elemente 260
F. C. Perkins. Gewinnung von Aluminium für elektrische Leiter 260
E. P. Harrison. Der elektrische Widerstand von Eisen bei niedrigen Temperaturen 459
R. J. Strutt. Das elektrische Leitvermögen von Metallen und deren Dämpfen 570
J. Patterson. Über die elektrischen Eigenschaften von dünnen Metallschichten 852
E. Lisell. Über den Einfluß des Druckes auf den elektrischen Leitungswiderstand bei Metallen und eine neue Methode, Drucke zu messen 852
E. Hagen und H. Rubens. Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen 640
P. Drude. Bemerkungen zu der Arbeit von Hagen und Rubens: „Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen" 642
M. Planck. Über die optischen Eigenschaften der Metalle für lange Wellen 641
E. Hagen und H. Rubens. Über Beziehungen des Reflexions- und Emissionsvermögens der Metalle zu ihrem elektrischen Leitvermögen 11. 873
F. Streintz. Über die elektrische Leitfähigkeit von gepreßten Pulvern. II. Mitteilung: Die Leitfähigkeit von Metalloxyden und -sulfiden 570

Seite

F. Streintz. Das Leitvermögen von gepreßten Pulvern (Kohlenstoff und Metallverbindungen) 1103
— Das Leitvermögen von Bleiglanz und Silberglanz 571
E. van Aubel. Über den elektrischen Widerstand von Schwefelblei bei sehr niedriger Temperatur 854
O. N. Rood. Über den elektrischen Widerstand von Glas, Quarz, Glimmer, Ebonit und Guttapercha 259
E. van Aubel. Über den Widerstand schlechter Leiter bei sehr niedrigen Temperaturen 260
Berichtigung 798
E. Ruhmer. Über die Empfindlichkeit und Trägheit von Selenzellen 790
A. Pochettino. Über den Einfluß niedriger Temperaturen auf die Widerstandsänderung des Selens durch das Licht 854
Ch. Ries. Das elektrische Verhalten des kristallinischen Selens gegen Wärme und Licht 1101
E. van Aubel. Über das elektrische Leitvermögen des Selens unter der Einwirkung mit Ozon behandelter Körper 1102
— Über den Einfluß der radioaktiven Körper auf das elektrische Leitvermögen des Selen 1102

Vgl. auch den Abschnitt „Elektrische Apparate“.

Elektrolytische Leitung.

E. Ray Wolcott. Über die Anwendung von Gleichstrompolarisation bei Kohlrauschs Methode zur Messung elektrolytischer Leitungswiderstände 12. 653
W. Dinwiddie. Ein Gefäß zur Messung des elektrischen Widerstandes von Flüssigkeiten 854
H. T. Barnes und J. W. Johnson. Die Methode der Potentialgefällsbestimmung angewendet auf die Widerstandsmessung in bewegten Elektrolyten 1107
W. Kanolt. Ein neuer Unterbrecher für Leitfähigkeitsbestimmungen 1107
G. A. Hulett. Gesättigte Gipslösungen als Basis für Leitfähigkeit 1103

L. C. de Coppet und W. Müller. Über die Temperatur des Maximums der Dichte und über die elektrische Leitfähigkeit einiger Lösungen von Baryumbromid und -jodid und Calciumchlorid, -bromid und -jodid 6
Br. Sabat. Über das Leitvermögen der Gemische von Elektrolyten 71
R. Wegscheider. Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. IV. Abhandlung. Über die Leitfähigkeit einiger Säuren und Estersäuren 71
O. Sackur. Das elektrische Leitvermögen und die innere Reibung von Lösungen des Caseins 72
E. H. Riesenfeld. Über den Molekularzustand von Jodkalium in Phenol 131
P. Th. Muller. Physiko-chemische Studien über den Oximid-Säurecharakter. I. Elektrische Leitfähigkeit der Oximidocyanessigester 418
H. Jones und Ch. Lindsay. Eine Studie über das Leitvermögen einiger Salze in Wasser, Methyl-, Äthyl- und Propylalkohol und in Mischungen dieser Lösungsmittel 855
W. A. Roth. Elektrisches Leitvermögen von Kaliumchlorid in Wasseräthylalkoholgemischen 855
Lobry de Bruyn und E. Cohen. Das Leitungsvermögen von Hydrazin und darin gelösten Stoffen 856

Seite

L. Kahlenberg und O. E. Ruhoff. Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen in Amylamin 1106
F. Kohlrausch. Über gesättigte wässerige Lösungen schwerlöslicher Salze. I. Teil: Die elektrischen Leitvermögen; zum Teil mit den Herren F. Rose und F. Dolezalek beobachtet 1104
H. E. Patten. Einfluß der Lösungsmittel auf die elektrolytische Leitung 1105
G. Di Ciommo. Über die ionisierende Kraft einiger nichtleitenden organischen Flüssigkeiten 1107
W. R. Bousfield und T. M. Lowry. Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit elektrolytischer Lösungen 571
J. Kunz. Über die Leitfähigkeit von Lösungen bei niedriger Temperatur 854
G. Carrara und M. G. Levi. Über die Temperaturkoeffizienten der elektrischen Leitfähigkeit der Lösungen in Wasser und organischen Lösungsmitteln. Einfluß der Überschmelzung und des Dichtemaximums 1105
W. C. D. Whetham. Das elektrische Leitvermögen von Lösungen beim Gefrierpunkt des Wassers 1106
J. Kunz. Über die Abhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit von der Temperatur unter 0° 1107
J. A. Cunningham. Über einen Versuch, die Ionisierung von Lösungen durch Licht- und Röntgenstrahlen nachzuweisen . . . 81

W. Hittorf. Über die Wanderung der Ionen während der Elektrolyse (1853—1859). Erster Teil. Herausgegeben von W. Ostwald. Zweite, erweiterte Auflage 858
A. Coehn. Ein Beitrag zur Oxoniumtheorie 73
H. Schlundt. Über die relative Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen in Lösungen von Silbernitrat in Pyridin und Acetonitril . 261
P. Straneo. Messung der elektrolytischen Diffusion, der Überführungszahlen und der Beweglichkeit der Ionen 261
B. D. Steele und K. B. Denison. Die Überführungszahl sehr verdünnter Lösungen 460
A. A. Noyes und G. V. Sammet. Die äquivalente Leitfähigkeit des Wasserstoffions abgeleitet aus Überführungsversuchen mit Salzsäure 572
A. Eisenstein. Beitrag zum Studium über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen 858
R. Kremann. Überführungsversuche zur Entscheidung der Konstitution von Salzen 858
G. Bredig. Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. R. Kremann 1110
R. Kremann. Über Konstitutionsbestimmung durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. G. Bredig 1110

J. Billitzer. Über die Fähigkeit des Kohlenstoffs, Ionen zu bilden 74
J. Olsen. Experimentelle Untersuchung über die Existenz freier Ionen in wässerigen Lösungen von Elektrolyten 573
A. C. Brown. Die Ionen der Elektrolyse 573
R. Wegscheider. Über die stufenweise Dissoziation zweibasischer Säuren 459
C. Liebenow. Über die Dissoziation der Elektrolyte 857
H. Moissan. Über das Unvermögen von Metallhydraten, den elektrischen Strom zu leiten 1108
P. Walden. Über abnorme Elektrolyte 1108

Seite

Max Reinganum. Über Molekularkräfte und elektrische Ladungen der Moleküle 10. 334
– Zum Mechanismus elektrochemischer Vorgänge 10. 354
W. C. D. Whetham. Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation 419
– A treatise on the theory of solution including the phenomena of electrolysis 419
J. Traube. Über die modernen Lösungstheorien. (Die osmotische Theorie und die elektrolytische Dissoziationstheorie) 857

Vgl. auch die Abschnitte „Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit“ und „Löslichkeit“.

Elektrolyse. Polarisation.

P. Gerdes. Einführung in die Elektrochemie. Nach der elektrolytischen Dissoziationstheorie 650
J. W. Richards. Elektrolytische Sekundärreaktionen 654
A. Sokolow. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von der Elektrolyse 859
E. Grimsehl. Elektrochemischer Grundversuch 178
Th. W. Richards und W. N. Stull. Gültigkeitsbereich und Unveränderlichkeit von Faradays Gesetz 1110
P. Farup. Über ein neues Silbervoltameter 264
Th. W. Richards und G. W. Heimrod. Über die Genauigkeit des verbesserten Voltameters 265
E. Grimsehl. Neue Apparate und Versuchsanordnungen . . . 650
W. Barnes. Vakuumapparat zur Elektrolyse von Lösungen, welche während der Elektrolyse gasförmige Zersetzungsprodukte liefern . 862
E. Rasch. Eine neue Methode zur Ausführung pyrochemischer Reaktionen 872
K. Elbs. Übungsbeispiele für die elektrolytische Darstellung chemischer Präparate. Zum Gebrauch im Laboratorium für Chemiker und Elektrochemiker 266
A. Coehn. Über elektrolytische Darstellung neuer Legierungen . 266
M. Le Blanc. Die Darstellung des Chroms und seiner Verbindungen mit Hilfe des elektrischen Stroms 468
F. A. Gooch und H. E. Medway. Die Anwendung einer rotierenden Kathode bei der elektrolytischen Bestimmung von Metallen . 1111
P. Denso. Beiträge zur Kenntnis der quantitativen elektrolytischen Metallabscheidung 1111
M. A. Hollard. Anwendung der Theorie galvanischer Elemente auf die quantitative Trennung der Metalle 869
– Einfluß der Natur der Kathode auf die quantitative Trennung der Metalle durch Elektrolyse 1111
W. Pfanhauser. Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre 1112
A. H. Sirks. Über die Vorteile der Metallätzung mittels des elektrischen Stroms 267

J. Billitzer. Elektrochemische Studien am Acetylen. I. Mitteilung: Kathodische Depolarisation 73
A. Panchaud de Bottens. Über die Depolarisation der Wasserstoffelektrode durch Körper der aromatischen Reihe 76
F. v. Hemmelmayr. Über die Elektrolyse des Brechweinsteins . 174
O. Brunck. Die elektrolytische Bestimmung des Wismuts . . . 174
F. Peters. Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei 174
A. F. Linn. Elektrolytische Fällung des Bleies aus phosphorsauren Lösungen 174

Seite
E. Amelung. Über anodische Polarisation an Bleielektroden und Methode zur Bestimmung der Potentialdifferenz: Metall-Elektrolyt 654
K. Elbs und J. Forssell. Über das Verhalten des Bleies als Anode in Natriumhydroxydlösungen und die Elektrolyse bleioxydhaltiger Natriumhydroxydlösungen 1114
K. Elbs und F. W. Rixon. Über die kathodische Abscheidung von Blei 1115
J. Rieder. Über elektrolytisch erzeugtes Schwefelkupfer 175
E. Wohlwill. Das Zerfallen der Anode 1118
J. Tafel. Die elektrolytische Reduktion der Salpetersäure bei Gegenwart von Salzsäure oder Schwefelsäure 175
A. Leduc. Über die Elektrolyse von Silbernitrat 263
— Über Elektrolyse gemischter Salzlösungen 264
F. Förster und A. Friessner. Zur Kenntnis der Elektrolyse an platinierten Anoden und über elektrolytische Dithionatbildung . 264
F. Foerster und E. Müller. Zur Kenntnis der Elektrolyse, zumal der Alkalichloride an platinierten Elektroden 651
— — Über das Verhalten der unterchlorigen Säure und ihrer Salze bei der Elektrolyse 651
E. Müller. Elektromotorisches Verhalten der unterchlorigen Säure und Chlorsäure 651
R. Luther. Elektromotorisches Verhalten der unterchlorigen Säure und Chlorsäure. Bemerkung zu der gleichnamigen Arbeit von E. Müller 651
F. Plzák. Experimentelle Notizen über die anodischen Zersetzungswerte wässeriger Natronlauge 574
E. F. Smith. Beobachtungen über die elektrolytische Fällung von Zink und Kupfer 652
F. Glaser. Zur Elektroanalyse des Quecksilbers, ein Beitrag zur Löslichkeit des Platins in Cyankalium 652
F. Haber. Über Aluminiumdarstellung 652
W. Borchers und L. Stokem. Verfahren zur Gewinnung metallischen Calciums 653
— — Die elektrolytische Abscheidung reinen Strontiums 653
E. Mulder und J. Heringa. Über ein peroxysalpetersaures Silber, 1. und 2. Abhandlung 859
E. Mulder. Dasselbe, 3. Abhandlung 859
— Über das peroxysalpetersaure Silber und ein Silberbioxyd, 4. Abhandlung 859
— Über peroxyschwefelsaures Silber, 5. Abhandlung 859
— Über peroxyschwefelsaures Silber und peroxyessigsaures Silber, 6. Abhandlung 859
— Über peroxyessigsaures Silber, und als Fortsetzung über peroxyschwefelsaures Silber, 7. Abhandlung 859
— Elektrolyse einiger Silbersalze und über die Reaktion von Wasserstoffsuperoxyd mit Silberoxyd, Silberbioxyd etc., 8. Abhandlung . 859
S. Tanatar. Die Zersetzung des Hydroperoxyds durch elektrolytischen Sauerstoff und Wasserstoff 860
M. A. Hollard. Über die Konstitution der elektrolytisch gewonnenen Peroxyde von Blei, Nickel und Wismut 860
A. T. Weightman. Reduktion unlöslicher Kathoden 860
A. Brochet. Über eine angebliche elektrolytische Reduktion von Kaliumchlorat 861
F. Foerster und E. Müller. Zur Theorie der Einwirkung der Halogene auf Alkalien 862
— — Beiträge zur Theorie der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen 862
M. E. Heiberg. Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen 862
E. Abel. Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen. Bemerkung zu M. E. Heibergs gleichnamiger Arbeit 1119

Seite

A. Coehn und M. Gläser. Studien über die Bildung von Metalloxyden. Über das anodische Verhalten von Kobalt- und Nickellösungen 862
A. Coehn und Y. Osaka. Studien über die Bildung von Metalloxyden. II. Über anodische Oxydation von Metallen und elektrolytische Sauerstoffentwickelung 868
W. R. Whitney. Elektrolyse des Wassers 1119

R. Lorenz. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze 175
G. Bodländer. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze 268
R. Lorenz. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze. Erwiderung an Hrn. G. Bodländer 268
M. Le Blanc und J. Brode. Die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron und Ätzkali 462
R. Lorenz. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron . 462
M. Le Blanc und J. Brode. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Eine Entgegnung an Hrn. R. Lorenz 468
A. Leduc. Elektrolyse des Silbernitrats 461
R. Lorenz und W. Clark. Über die Darstellung von Kalium aus geschmolzenem Ätzkali 861

A. H. Sirks. Einige Erscheinungen, die mit dem Lauf der Stromlinien in Elektrolyten zusammenhängen 871
W. Hittorf. Das Verhalten der Diaphragmen bei der Elektrolyse von Salzlösungen 1112
A. Brochet und C. L. Barillet. Über bipolare Elektroden mit unlöslicher Anode 1113
— — Über bipolare Elektroden mit löslicher Anode 1113
— — Über die Verwendung bipolarer Elektroden 1113
— — Über bipolare Elektroden 1113
H. Danneel. Über zweipolige Elektroden und Metalldiaphragmen 1113
A. Brochet. Untersuchungen über die Benutzung von Metalldiaphragmen bei der Elektrolyse 1114
— Über Metalldiaphragmen 1114

A. Franchetti. Messungen an Voltametern mit Aluminiumelektroden mit Lösung von Kalium-Natriumtartrat als Elektrolyt unter der Einwirkung alternierender Potentialdifferenzen 75
— Polarisationskapazität und Energieverlust in einigen Voltametern unter Einwirkung von Wechselströmen 75
K. E. Guthe. Über die Theorie der Ventilzelle 1116
W. W. Taylor und J. K. H. Inglis. Theorie der Aluminiumanode 1117
A. Isenburg. Über die Bildung schwerlöslicher Niederschläge, speziell des Bleiweißes, bei der Elektrolyse mit löslichen Anoden, sowie über die Ursache unipolarer Leitung 1116
S. L. Bigelow. Über den Durchgang von Gleichstrom durch eine elektrolytische Zelle 869
E. Wilson. Elektrolyse mit Wechselstrom 177
J. Tafel. Kathodische Polarisation in verdünnter Schwefelsäure . 267
A. Bartorelli. Über das Verhalten von Voltametern mit Platinelektroden 1119
F. G. Cottrell. Der Reststrom bei galvanischer Polarisation, betrachtet als ein Diffusionsproblem 460
W. Nernst und A. Lessing. Über die Wanderung galvanischer Polarisation durch Platin- und Palladiumplatten 74

Seite
G. Kučera. Zur Oberflächenspannung von polarisiertem Quecksilber . . . . 11. 529 u. 698
J. J. van Laar. Über die Asymmetrie der Elektrokapillarkurve 77 269
Burch. Das Kapillarelektrometer 268
L. Houllevigue. Bequemes Modell eines Kapillarelektrometers . 268
P. Boley. Über ein Kapillarelektrometer. 268
L. Poincaré. Über den Gebrauch des Kapillarelektrometers zur Messung der wahren Potentialdifferenzen zwischen Amalgamen und Elektrolyten 268
M. Gouy. Über die elektrokapillaren Eigentümlichkeiten der organischen Basen und ihrer Salze 269
C. Christiansen. Kapillarelektrische Bewegungen 12. 1072

E. van der Ven. Über den Transport von Flüssigkeiten durch den elektrischen Strom 461

Elektromotorische Kraft. Elemente.

Jean Billitzer. Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential. Kontaktelektrische Studien I. 11. 902
— Über die Elektrizitätserregung durch die Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten. Kontaktelektrische Studien II 11. 937
— Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential. 273
— Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential, eine kontaktelektrische Studie 1120
E. Amelung. Über anodische Polarisation an Bleielektroden und Methode zur Bestimmung der Potentialdifferenz: Metall-Elektrolyt 654
E. Grimsehl. Über den Voltaschen Fundamentalversuch . . . 574
P. Boley. Über die Kontaktpotentialdifferenzen 655
A. Schuller. Über die Potentialdifferenz der Metalle 655
M. T. Godlewski. Über den osmotischen Druck einiger Lösungen, berechnet aus dem osmotischen Druck von Konzentrationsketten 78
W. Reinders. Das galvanische Element und die Phasenlehre . . 273
F. Haber. Eine Bemerkung über die Amalgampotentiale und die Einatomigkeit in Quecksilber gelöster Metalle 272
J. J. van Laar. Über das elektromotorische Verhalten von Amalgamen und Legierungen 867
— Über die Potentialdifferenz, welche an der Trennungsfläche zweier verschiedener, nicht mischbarer Lösungsmittel entsteht, in denen sich ein und derselbe gelöste Elektrolyt verteilt hat 866
— Über die Potentialdifferenz an der Trennungsfläche zweier nicht mischbarer Lösungsmittel, zwischen denen derselbe Elektrolyt verteilt ist. 1120
M. A. Hollard. Anwendung der Theorie galvanischer Elemente auf die quantitative Trennung der Metalle 869
P. Silow. Der Mechanismus der Voltaschen Säule 869
G. Rosset. Studie zur Theorie galvanischer Elemente. 1121
Berthelot. Untersuchungen über elektromotorische Kräfte . . . 77
— Über einige Erscheinungen der galvanischen Polarisation . . . 77
— Über die Methoden zur Bestimmung der elektrolytischen Wirkung eines Elementes 77
— Studien über Ketten, deren Wirkung auf der Reaktion von Oxydations- und Reduktionsmitteln beruht. Gemeinsame Lösungsmittel. Wirkung der Säuren auf die Basen 77
— Untersuchungen über Ketten, deren elektromotorische Kraft durch gemeinsames Wirken einer Salzreaktion mit einer Oxydations- und Reduktionsreaktion verursacht wird 77

Seite

Berthelot. Neue Untersuchungen über galvanische Elemente, deren Wirksamkeit auf der Reaktion zwischen zwei Flüssigkeiten beruht 274
— Über die Beziehung zwischen Stromstärke und sichtbarer elektrolytischer Wirkung 274
— Sichtbare elektrolytische Wirkungen, welche durch Alkali-Säureelemente verursacht werden 274
— Neue Versuche über die Grenze der Stromstärke einer Kette, welche der Äußerung einer in einem Voltameter sichtbaren elektrolytischen Wirkung entspricht 574
— Untersuchungen über Ketten, deren elektromotorische Kraft auf der gegenseitigen Einwirkung zweier Salzlösungen beruht . . . 574
F. W. Küster. Über das elektrochemische Verhalten des Schwefels. (Nach Versuchen von W. Hommel) 271
G. Preuner. Über die Dissoziationskonstante des Wassers und die elektromotorische Kraft der Knallgaskette 578
A. Brand. Über die elektromotorische Kraft des Ozons 79
R. Luther. Elektromotorisches Verhalten des Ozons 271
R. Luther und J. K. H. Inglis. Über Ozon als Oxydationsmittel 1120
H. C. Bijl. Die Natur der Kadmiumamalgame und ihr elektromotorisches Verhalten 785
F. Haber und M. Sack. Kathodenauflockerung und Kathodenzerstäubung als Folge der Bildung von Alkalilegierungen des Kathodenmaterials 864
F. Haber. Über Legierungspotentiale und Deckschichtenbildung; zugleich ein Nachtrag zu der Mitteilung über Kathodenauflockerung und -zerstäubung 864
M. Reuter. Über Amalgampotentiale 864
M. Sack. Über die Entstehung und Bedeutung von Natriumlegierungen bei der kathodischen Polarisation 864
E. S. Shepherd. Elektromotorische Kraft der Legierungen von Zinn, Blei und Wismut 868
C. Fredenhagen. Über die Passivität des Eisens und über an Eisenelektroden beobachtete periodische Erscheinungen 655
M. Mugdan. Über das Rosten des Eisens und seine Passivität 1045
Th. Gross. Über molekulare Induktion 870

W. Jäger. Über Normalelemente 81
R. Luther. Über Normalelemente 275
G. Rosset. Galvanisches Element, dessen Depolarisator chemisch den Sauerstoff der Luft „einatmet" 79
Th. A. Edison. Umkehrbares galvanisches Element 80
L. Bleekrode. Über den Einfluß niedriger Temperaturen auf galvanische Zellen 81
Nogier. Über eine neue Aluminiumzelle 276
F. Schütz. Mehrverbrauch von Zink im geschlossenen Element . 870
J. Wade. Secondary Batteries: Their Theory, Construction and Use 655
M. U. Schoop. Über Untersuchungen an Bleischwammplatten . . 79
O. Gabran. Einige Versuche mit Zink-Bleiakkumulatoren . . . 80
J. Rabinowicz. Zur Frage der Lebensdauer und des Gewichtes der Akkumulatoren 276
H. Norden. Die Aussichten für einen leichten Akkumulator . . 276
C. Liebenow. Über die Verwendung der Fuchsschen Meßmethode in der Akkumulatorentechnik 276
M. D. Tommasi. Über einen neuen Akkumulator 1121
A. G. Der Jungner-Edisonsche Akkumulator 1121

Seite
E. v. Schweidler. Untersuchungen über den photoelektrischen Strom in Kaliumzellen 357
Ch. Soret. Über die radiophone Empfindlichkeit des Chlorsilbers 575
H. Kochan. Beiträge zur Kenntnis der anodisch-polarisierten, lichtempfindlichen Goldelektrode 576. 871
Hurmuzescu. Elektromotorische Kräfte durch mechanische Deformation der Elektroden 375
J. C. Bose. Über Ähnlichkeiten zwischen Strahlung und mechanischem Zwang 377
— Über die Zugtheorie der photographischen Wirkung 377
— Eine elektromotorische Welle in Begleitung mit dem mechanischen Angriff von Metallen bei der Berührung mit Elektrolyten . . . 1122

Wärmewirkungen. Thermoelektrizität.

E. Grimsehl. Die Ableitung des Jouleschen Gesetzes 569
R. P. Hulse. Untersuchungen an der Nernstlampe 177
J. Hammer. Edisons wolframsaure Calciumlampe 179
H. Agricola. Die thermoelektromotorische Kraft des Quecksilbers und einiger sehr verdünnter Amalgame in ihrer Abhängigkeit von Druck und Temperatur 277
E. Pinczower. Über thermoelektrische Hysteresis und Thermoelektrizität von Kupfer-Zinklegierungen 656
E. Rhoads. Eine Beziehung zwischen der Längenänderung und der Änderung der thermoelektrischen Kraft infolge von Magnetisierung 676
E. van Aubel. Über das Hallphänomen und die thermoelektrische Kraft 877
A. Ponsot. Über die elektromotorische Kraft eines Thermoelementes 1122
H. Pellat. Bemerkung über eine Notiz des Herrn Ponsot über die elektromotorische Kraft eines Thermoelementes 1123
R. A. Lehfeldt. Ein Spannungsmesser für Thermoelemente . . 1123
A. Heil. Beobachtungen über thermoelektrische Ströme und Mitteilungen über ein neues Thermoelement 1123

Leitung in Gasen. Entladungen.

F. Harms. Über eine Methode zur Untersuchung der Leitfähigkeit von Gasen 356
Eduard Riecke. Über nahezu gesättigten Strom in einem von zwei konzentrischen Kugeln begrenzten Luftraume . . . 12. 814
— Über näherungsweise gesättigte Ströme zwischen planparallelen Platten 12. 820
P. Langevin. Untersuchungen über ionisierte Gase . . . 278 280
— Über die Wiedervereinigung der Gasionen 279
— Über die Beweglichkeit der Gasionen 280
H. Mache. Über die Zerstreuung der Elektrizität in abgeschlossener Luft 280
J. J. Thomson. Über die elektrische Ladung eines Gasions . . 659
J. C. McLennan und E. F. Burton. Einige Experimente über die elektrische Leitfähigkeit atmosphärischer Luft 967
K. v. Wesendonk. Notiz über elektrische Wirkungen von Nebeln und Dünsten 82
H. A. Wilson. Die Gesetze der Elektrolyse von Alkalisalzdämpfen 277
J. Semenow. Über die elektrische Entladung in der Flamme . . 278

Seite

G. Moreau. Über die Geschwindigkeit der Ionen in einer salzhaltigen Flamme 278
— Über die Ionisation von Salzflammen 464
G. de Rossi und A. Sella. Über das elektrische Verhalten der Flamme im elektrostatischen Wechselfelde 968
J. J. Thomson. Über einige Konsequenzen der Emission negativ elektrischer Korpuskel von heißen Körpern 83
R. J. Strutt. Die Entladung positiver Elektrizität von heißen Metallen 84
C. D. Child. Elektrische Entladung an heißer Kohle 964
F. Himstedt. Über die Ionisierung der Luft durch Wasser 965 12. 107
Karl Kaehler. Über die durch Wasser erzeugte Leitfähigkeit der Luft 12. 1119
J. J. Thomson. Über die Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit der Luft, welche bei deren Durchgang durch Wasser hervorgebracht wird 82
— Versuche über induzierte Aktivität in Luft und über die elektrische Leitfähigkeit in Gasen, die durch Wasser hindurchgegangen sind 184
J. Nabl. Über die elektrostatischen Ladungen der Gase, die an der aktiven Elektrode des Wehneltunterbrechers auftreten . . . 88
C. Barus. Gewisse Eigenschaften von Kernen 464
— Über Versuchsresultate, die sich möglicherweise auf die Natur des Blitzes beziehen können 465
A. Pochettino und A. Sella. Elektrische Leitfähigkeit der von einem Wasserstrahlgebläse stammenden Luft 964
R. Fischer. Über die Elektrizitätserregung bei dem Hindurchgange von Luftblasen durch Wasser 966

Vgl. auch die Abschnitte „Röntgenstrahlen. Radioaktive Substanzen“ und „Geophysik“.

E. Warburg. Über leuchtenden Wind 466
— Über leuchtenden elektrischen Wind 10. 180
— Über den Einfluß der Temperatur auf die Spitzenentladung . . 957
Fr. Tamm. Über den Einfluß des Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit auf die Entladung statischer Elektrizität aus Spitzen 281
A. Moehlmann. Über Ausstrahlung hochgespannter Wechselströme von hoher Frequenz aus Spitzen 281
Max Toepler. Über Funkenlängen und Anfangsspannungen in Luft von Atmosphärendruck 10. 730
R. F. Earhart. Funkenschlagweiten zwischen Platten bei kleinen Abständen 356
B. Eginitis. Über die elektrischen Funken 956
Mathias Cantor. Über den Einfluß elektrischer Felder auf die Funkenentladung und die Zerstreuung von Elektrizität . . 10. 214
S. Lussana und P. Carnazzi. Einfluß eines zwischen den Kugeln eines Funkenmikrometers befindlichen festen Dielektrikums auf die Funkenlänge 282
R. Blondlot. Wirkung eines polarisierten Bündels sehr brechbarer Strahlen auf sehr kleine elektrische Funken 581
A. Grusinzew. Experimentelle Untersuchung der Wirkung von Radiumstrahlen auf das Entladungspotential 582
R. Swyngedauw. Einfluß der Ladungsgeschwindigkeit eines Erregers auf die Verlängerung seiner Explosivdistanz durch ultraviolettes Licht 956
J. Kiessling und B. Walter. Über die elektrische Durchbohrung eines festen Dielektrikums 11. 570

Seite

W. Holtz. Zur elektrischen Entladung in festen Isolatoren. Prioritätsbemerkung 12. 224
J. Semenow. Über die mechanischen Erscheinungen der disruptiven Entladung 576
E. Villari. Über die durch elektrische Funken erzeugte polare Erwärmung und über den Widerstand, den dieselben im Wasserstoff finden 577
H. Bagard. Über die Funkenentladung in Elektrolyten 281
H. J. van't Hoff. Die Reinignng des Trinkwassers durch Ozon . 284
K. Kellner. Über das Verhalten von Brom gegen Entladungen hochgespannter elektrischer Ströme 183
H. Kauffmann. Über das Verhalten der Aldehyde und Ketone gegen Teslaströme 285
D. L. Chapman und F. Austin Lidbury. Die Zersetzung von Wasserdampf durch den elektrischen Funken 463
Die Reaktionsfähigkeit des atmosphärischen Stickstoffs 284
Wm. H. Browne jr. Gewinnung von Stickstoffverbindungen aus Luft. Eine Beschreibung des Apparats und der chemischen Reaktion unter dem elektrischen Lichtbogen 657

H. Ayrton. The Electric Arc 180
P. Lenard. Über den elektrischen Bogen und die Spektren der Metalle 11. 636
J. Stark. Zur Kenntnis des Lichtbogens 12. 673
Günther Schulze. Über den Spannungsverlust im elektrischen Lichtbogen 12. 828
B. Monasch. Untersuchungen über den Wechselstromlichtbogen bei höherer Spannung 283
C. E. Guye und M. B. Monasch. Untersuchungen über den Wechselstrombogen geringer Intensität zwischen Metallelektroden . . . 283
W. Mitkiewicz. Über die elektromotorische Gegenkraft des Voltabogens 465
Féry. Über die Temperatur des elektrischen Lichtbogens . . . 873
W. Wedding. Über Flammenbogenlicht 179
B. Donath. Zur Theorie der Regina-Dauerbrandbogenlampe . . 180
L. Arons. Die Quecksilberdampflampe 285
Die Hewittsche Quecksilberdampflampe 285
Hewitts Quecksilberlampe und Gleichrichter 286

Ewald Rasch. Gasentladungen an elektrolytischen Glühkörpern 11. 202
A. de Hemptinne. Einfluß des Drucks auf die elektrische Entladung in Gasen 356
— Über die Lumineszenz der Gase 658
C. A. Skinner. Über die Bedingungen, von denen der Potentialabfall an den Elektroden von Entladungsröhren abhängt. 2. Abhandlung 357
A. Maresca. Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird . . 358
W. Kaufmann. Bemerkung zu der Arbeit von A. Maresca: „Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird" 359
B. Davis. Die elektrische Leitfähigkeit und Energieabsorption bei der elektrodenlosen Entladung 578
J. A. Cunningham. Entladung der Elektrizität durch Gase und die Temperatur der Elektroden 469
Sir W. Crookes. Die Schichtungen in Wasserstoff 958

Seite

H. Pellat. Wirkung eines Magnetfeldes auf die anodische Entladung 85
— Studium der magnetischen Friktion des Anodenbündels (faisceau anodique) 959
— Erscheinungen der Magnetofriktion 960
J. Borgmann. Über die Wirkung eines Magnetfeldes auf das Leuchten eines verdünnten Gases rings um einen Draht, welcher an einen Induktorpol angeschlossen ist 85
— Das Leuchten eines verdünnten Gases rings um zwei der Röhrenachse parallel gezogene und an einen Induktorpol angeschlossene Drähte 466
Th. Tommasina. Beobachtung eines elektromagnetischen Drehfeldes, das durch eine schraubenförmige Veränderung der Schichtungen in einer luftleeren Röhre erzeugt wird 577

H. Ebert und P. Ewers. Das Entwickelungsgesetz des Hittorfschen Kathodendunkelraumes 10. 72
A. Wehnelt. Potentialverteilung im dunklen Kathodenraum . 10. 542
— Über die freie Elektrizität im dunklen Kathodenraum 467
G. C. Schmidt. Der dunkle Kathodenraum 12. 622
N. Hehl. Über die Dimensionen der Gebilde an der Kathode . . 466
K. Mey. Über das Kathodengefälle der Alkalimetalle . 961 11. 127
R. Defregger. Kathodengefälle in Helium 12. 662
J. Stark. Der Kathodenfall des Glimmstromes als Funktion von Temperatur, Stromstärke und Gasdruck 12. 1
— Der Kathodenfall des Glimmstromes im Magnetfeld . . . 12. 81
— Der abnormale Kathodenfall des Glimmstromes 962
H. A. Wilson. Stromdichte an der Kathode bei elektrischen Entladungen 468
Th. Tommasina. Über die Entstehungsbedingungen der Kathoden- und Röntgenstrahlen 287
J. Semenow. Bemerkung betreffs der Arbeit von Th. Tommasina „Über die Entstehungsbedingungen etc." 287
Th. Tommasina. Über die Bildungsweise der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen 472
J. J. E. Durack. Lenardstrahlen 86
P. Lenard. Über die Beobachtung langsamer Kathodenstrahlen mit Hilfe der Phosphoreszenz und über Sekundärentstehung von Kathodenstrahlen 12. 449
— Über die Absorption von Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeit. 12. 714
W. Seitz. Abhängigkeit der Absorption, welche Kathodenstrahlen in dünnen Aluminiumblättchen erleiden, vom Entladungspotential 12. 860
— Abhängigkeit der Absorption, welche Kathodenstrahlen bei einem dünnen Blättchen erleiden, vom Entladungspotential 471
Th. Des Coudres. Zur Beeinflussung von Kathodenstrahlen durch Lenardsche Fenster 471
H. Pellat. Über die Kräfte, die auf die Kathodenstrahlen im Magnetfelde wirken 286
— Sichtbarmachung magnetischer Kraftlinien durch Kathodenstrahlen 286
H. Starke. Die magnetische Ablenkbarkeit von reflektierten und von dünnen Metallblättchen durchgelassenen Kathodenstrahlen . 960
G. C. Schmidt. Über die chemische Wirkung der Kathodenstrahlen 287
L. Zehnder. Über neue Wirkungen bekannter Strahlenarten 12. 413
— Über neue Wirkungen von Kathoden- und Röntgenstrahlen. Vorläufige Mitteilung 579

Seite

Julius Tafel. Über die Wirkungen von Kanalstrahlen auf Zinkoxyd 11. 613
E. Goldstein. Über die Kanalstrahlengruppe 87
W. Wien. Über Fluoreszenzerregung der Kanalstrahlen an Metalloxyden 87

E. Ladenburg. Untersuchungen über die entladende Wirkung des ultravioletten Lichtes auf negativ geladene Metallplatten im Vakuum 12. 558
W. C. Baker. Mitteilung über den Einfluß des ultravioletten Lichtes auf die Entladung in einer Vakuumröhre mit polierter Zinkelektrode 84

G. Aeckerlein. Über die Zerstäubung galvanisch glühender Metalle 12. 535
L. Holborn und L. Austin. Die Zerstäubung elektrisch geglühter Platinmetalle in verschiedenen Gasen 962
L. Houllevigue. Herstellung dünner Metallschichten durch Kathodenzerstäubung 657

Röntgenstrahlen. Radioaktive Substanzen.

Th. Tommasina. Über die Entstehungsbedingungen der Kathoden- und Röntgenstrahlen 287
J. Semenow. Bemerkung dazu 287
Th. Tommasina. Über die Bildungsweise der Kathoden- und der Röntgenstrahlen 472
L. Henne. Die Gundelach-Dessauersche Röntgenröhre 88
Albers-Schönberg. Regenerierung hart gewordener Röhren . . 360
B. Walter. Zwei Härteskalen für Röntgenröhren 580
G. Holtsmark. Eine Methode für die Intensitätsmessung von Röntgenstrahlen nebst einer Berechnung der Wellenlänge derselben 10. 522
J. O. Heinze. Verschiedene Stufen photographischer Wirksamkeit der X-Strahlen 88
G. Contremoulins. Untersuchungen über eine Einheit für die Messung der Durchdringungskraft und Intensität der X-Strahlen 287
Frida Hausmann. Beziehungen zwischen der chemischen Wirkung der aus einer Röntgenröhre austretenden Strahlung zur Wirkung des Lichtes auf dieselbe Bromsilbergelatine 359
W. Spring. Über die Durchlässigkeit trüber Medien für X-Strahlen 580
H. Haga und C. H. Wind. Die Beugung der Röntgenstrahlen 10. 305
— — Die Beugung der Röntgenstrahlen. 2. Mitteilung 287
R. Blondlot. Wirkung der X-Strahlen auf sehr kleine elektrische Funken 185
— Über die Geschwindigkeit der X-Strahlen 186
— Über die Gleichheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der X-Strahlen und der Lichtgeschwindigkeit in der Luft 186
— Ergänzende Beobachtungen und Versuche über die Bestimmung der Geschwindigkeit der X-Strahlen. Über die Natur dieser Strahlen 186
— Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der verschiedenen Arten von X-Strahlen in der Luft und in verschiedenen Mitteln . . . 188
P. Duhem. Über die Analogie zwischen den X-Strahlen und den Hertzschen Wellen 188
R. Blondlot. Über die Polarisation der X-Strahlen 361
R. von Lieben. Zur Polarisation der Röntgenstrahlung 873

Seite

A. Crzellitzer. Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen 361
K. Hahn. Beeinflussen Röntgenstrahlen die Wärmeleitung der Luft? 12. 442
J. A. Cunningham. Über einen Versuch, die Ionisierung von Lösungen durch Licht- und Röntgenstrahlen nachzuweisen 81
P. Curie. Leitfähigkeit flüssiger Dielektrika unter dem Einfluß von Radium- und Röntgenstrahlen 288
F. Campanile und G. di Ciommo. Über eine Eigenschaft, welche die durch Röntgenstrahlen aktivierte Luft in Dämpfen wachruft . 288
G. Holzknecht. Über die Erzeugung von Nachfarben durch Röntgenstrahlen 88
L. Zehnder. Über neue Wirkungen von Kathoden- und Röntgenstrahlen. Vorläufige Mitteilung 579
— Über neue Wirkungen bekannter Strahlenarten 12. 413

H. Becquerel. Die Radioaktivität der Materie 289
P. u. S. Curie. Über die radioaktiven Stoffe 289
K. Hofmann. Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis 361
F. Giesel. Über Radium und radioaktive Stoffe 362
P. de Heen. Die sogenannten kathodischen und radioaktiven Erscheinungen und die Ströme hoher Wechselzahl 582
F. Giesel. Über radioaktive Substanzen und deren Strahlen . . 583
E. Rutherford und F. Soddy. Radioaktive Verwandlung . . . 978
E. Rutherford. Einige Bemerkungen über Radioaktivität . . . 980
J. Hammer. Edisons wolframsaure Calciumlampe 179
W. Crookes. Radioaktivität und die Elektronentheorie 582
H. Becquerel. Über einige Eigenschaften der Strahlung radioaktiver Körper 293
E. Rutherford und S. G. Grier. Magnetische Ablenkbarkeit der Strahlen von radioaktiven Substanzen 293
E. Rutherford. Durchdringende Strahlen radioaktiver Stoffe . . 295
— Die magnetische und elektrische Ablenkung der leicht absorbierbaren Radiumstrahlen 662
H. Becquerel. Über die magnetische Ablenkbarkeit und die Natur gewisser vom Radium und Polonium ausgesandter Strahlen 663
W. Crookes. Die Radiumemanationen 971
F. Indrikson. Einige Versuche mit Radiumbromid 973
O. Behrendsen. Über die radioaktive, im Uranpecherz vorkommende „flüchtige Substanz“ 290
F. Giesel. Über den Emanationskörper aus Pechblende und über Radium 661
F. Soddy. Die Radioaktivität des Urans 293
E. Rutherford und F. Soddy. Die Radioaktivität des Urans . 975
W. Marckwald. Über das radioaktive Wismut (Polonium). Vorläufige Mitteilung 89
— Über den radioaktiven Bestandteil des Wismuts aus Joachimstaler Pechblende 472
Frau Curie. Über den radioaktiven Stoff Polonium 584
W. M. J. Hammer. Radium, Polonium und Aktinium 584
H. Becquerel. Über die Strahlung des Poloniums und des Radiums 972
F. Giesel. Über Polonium 973
K. A. Hofmann und F. Zerban. Über radioaktives Thor . . . 291
E. Rutherford und F. Soddy. Die Radioaktivität von Thorverbindungen. I. Eine Untersuchung über radioaktive Emanation 291
— — Die Radioaktivität von Thorverbindungen. II. Die Ursache und Natur der Radioaktivität 292

Seite

E. Rutherford und F. Soddy. Eine vergleichende Studie der Radioaktivität des Radiums und Thoriums 975
A. Korn und E. Strauss. Über die Strahlungen des radioaktiven Bleis 11. 397
K. A. Hofmann. Über radioaktive Stoffe. I. Über radioaktives Blei, in Gemeinschaft mit Hrn. V. Wölfl 88
K. A. Hofmann und V. Wölfl. Über das radioaktive Blei . . . 290
— — Das radioaktive Blei als primär wirksamer Stoff 974
R. J. Strutt. Die Radioaktivität der gewöhnlichen Körper . . . 584
J. J. Thomson. Radioaktivität gewöhnlicher Körper 969
E. Rutherford. Radioaktivität gewöhnlicher Körper 969
H. E. Armstrong. Die angenommene Radioaktivität gewöhnlicher Körper 969
R. J. Strutt. Radioaktivität gewöhnlicher Körper 969
J. J. Thomson. Über induzierte Radioaktivität 183
— Versuche über induzierte Aktivität in Luft und über die elektrische Leitfähigkeit in Gasen, die durch Wasser hindurchgegangen sind 184
A. Sella. Untersuchungen über induzierte Radioaktivität 297
— Untersuchungen über induzierte Radioaktivität. 3. und 4. Mitteilung 985
Th. Tommasina. Über die Absorption der Radioaktivität durch Flüssigkeiten 289
E. Rutherford. Übertragung erregter Radioaktivität 295
E. Rutherford und S. J. Allen. Erregte Radioaktivität und in der Atmosphäre hervorgerufene Ionisation 296
E. Rutherford. Versuche über erregte Radioaktivität 296
E. Rutherford und S. J. Allen. Erregte Radioaktivität und Ionisation der Atmosphäre 664
E. Rutherford. Erregte Radioaktivität und die Art ihrer Übertragung 666
P. Curie. Über die charakteristische Zeitkonstante beim Verschwinden der durch Radium in einem geschlossenen Gefäße induzierten Radioaktivität 363
— Über das Gesetz des Verschwindens der in einem geschlossenen Raume induzierten Aktivität sowie über die Radiumemanation . 668
P. Curie und J. Danne. Über das Verschwinden der durch Radium auf festen Körpern induzierten Radioaktivität 669
P. Curie. Über die induzierte Radioaktivität und die Emanation des Radiums 669
J. Patterson. Über spontane Ionisation in Luft bei verschiedenen Temperaturen und Drucken 671
J. C. McLennan. Induzierte Radioaktivität, die in Luft am Fuße eines Wasserfalles erregt wird 671 966
F. von Lerch. Über die induzierte Thoraktivität 12. 745
A. Debierne. Über die Erzeugung der durch Aktinium induzierten Radioaktivität 670
— Über die durch Aktiniumsalze hervorgerufene induzierte Radioaktivität 984
J. J. E. Durack. Über die spezifische, durch die vom Radium ausgesandten Korpuskeln hervorgebrachte Ionisation 971
J. Elster und H. Geitel. Über die Radioaktivität der im Erdboden enthaltenen Luft 100
— — Über die Herstellung von photographischen Eindrücken durch Becquerelstrahlen, die der atmosphärischen Luft entstammen . . 101
— — Über transportable Apparate zur Bestimmung der Radioaktivität der natürlichen Luft 364
H. Ebert und P. Ewers. Über die dem Erdboden entstammende radioaktive Emanation 364

Seite

J. C. McLennan und E. F. Burton. Einige Experimente über die elektrische Leitfähigkeit atmosphärischer Luft 967
C. T. R. Wilson. Über radioaktiven Regen 108
— Weitere Versuche über Radioaktivität von Regen 672
S. J. Allen. Radioaktivität von frisch gefallenem Schnee . . . 672
H. Ebert. Über die Möglichkeit, radioaktivierende Emanationen in flüssiger Luft anzureichern 981
E. Rutherford und F. Soddy. Kondensation der radioaktiven Emanationen 982
G. C. Schmidt. Über die Emanation des Phosphors . . . 10. 704
Carl Barus. Bemerkungen über die Schmidtsche Theorie der Phosphoremanation 11. 1142
F. Harms. Über die Emanation des Phosphors 660
G. C. Schmidt. Über die Emanation des Phosphors 660
E. Bloch. Über die Emanation des Phosphors 660

A. Heydweiller. Zeitliche Gewichtsänderung radioaktiver Substanz 289
Robert Geigel. Über Absorption von Gravitationsenergie durch radioaktive Substanz 10. 429
W. Kaufmann. Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. R. Geigel: „Über die Absorption von Gravitationsenergie durch radioaktive Substanz“ 10. 894
G. Kučera. Eine Bemerkung zur Arbeit des Hrn. R. Geigel: Über Absorption von Gravitationsenergie etc. 585
C. Forch. Bewirken radioaktive Substanzen eine Absorption von Gravitationsenergie? 586
R. Geigel. Entgegnung auf die Bemerkungen der Herren C. Forch und G. Kučera 662
C. Forch. Weitere Versuche zur Frage: „Bewirken radioaktive Substanzen eine Absorption von Gravitationsenergie?“ 970
P. Curie und A. Laborde. Über die von den Radiumsalzen spontan abgegebene Wärme 628
O. Lodge. Radiumemission 970
W. Crookes. Das Rätsel des Radiums 970
C. Runge und J. Precht. Über das Bunsenflammenspektrum des Radium 10. 655
— — Über das Funkenspektrum des Radiums 12. 407
F. Giesel. Über Radiumbromid und sein Flammenspektrum . . 47

A. Becker. Über die Leitfähigkeit fester Isolatoren unter dem Einfluß von Radiumstrahlen 12. 124
P. Curie. Leitfähigkeit flüssiger Dielektrika unter dem Einfluß von Radium- und Röntgenstrahlen 288
E. van Aubel. Über den Einfluß der radioaktiven Körper auf das elektrische Leitvermögen des Selens 1102
A. de Hemptinne. Über die Einwirkung von radioaktiven Stoffen auf das Leuchten von Gasen 88
A. Grusinzew. Experimentelle Untersuchung der Wirkung von Radiumstrahlen auf das Entladungspotential 582
H. Dufour. Unsichtbare Fluoreszenz 89
— Über die Wirkung radioaktiver Stoffe 290
J. Elster und H. Geitel. Notiz über die photoelektrische Wirksamkeit der durch Becquerelstrahlen gefärbten Salze 363
A. B. Plowman. Über den Pflanzenwuchs in ionisiertem Boden . 365
S. Exner. Einige Beobachtungen über die durch Radiumstrahlen in den tierischen Geweben erzeugte Phosphoreszenz 986
E. Dorn. Beseitigung elektrostatischer Einflüsse bei Wägungen durch Radium 970

Magnetismus. Elektromagnetismus.

Seite

F. Kohlrausch und L. Holborn. Über ein störungsfreies Torsionsmagnetometer 10. 287
H. du Bois. Zur Frage der störungsfreien Magnetometer . 11. 609
Paul Schulze. Die Skalenwertbestimmung am Unifilarmagnetometer 12. 893
R. Goldschmidt. Nullmethode für magnetische Messungen . . 987
G. F. C. Searle. Bemerkungen über ein Schwingungsmagnetometer und die Magnete mit Kugelenden von Robison 1124
H. Pellat. Sichtbarmachung magnetischer Kraftlinien durch Kathodenstrahlen 286
G. Kemna. Apparat zum experimentellen Nachweis der Kraftlinien 875
M. Ascoli. Über die Stabilität des temporären und des permanenten Magnetismus 365
D. Mazzotto. Wirkung langen Anlassens bei verschiedenen Temperaturen auf die magnetischen Konstanten des Eisens 369
B. O. Peirce. Über den Temperaturkoeffizienten von Magneten aus gehärtetem Gußeisen 673
H. B. Loomis. Die Wirkungen von Temperaturänderungen auf permanente Magnete 1125
K. Schild. Untersuchungen über die räumliche Verteilung der magnetischen Kraft in ringförmigen Lufträumen 1001
J. Russell. Magnetischer Schutz in hohlen Eisenzylindern und überlagerte Induktionen in Eisen 1124
M. Schenckel. Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens der rotierenden Hysteresis 193
R. L. Wills. Einfluß der Temperatur auf den Hysteresisverlust in Eisen 673
C. E. Guye und B. Herzfeld. Über Energieverluste im Eisen durch zyklische Magnetisierung bei Periodenzahlen von 300—1200 pro Sekunde 674
— — Über die magnetische Hysteresis bei hohen Wechselzahlen . 1126
J. Zenneck. Fortpflanzung magnetischer Wellen in Eisenzylindern 10. 845
— Über die magnetische Permeabilität von Eisenpulver bei schnellen Schwingungen 12. 869
C. Maurain. Über die magnetischen Eigenschaften von Eisenpulvern und die spezifische Sättigungsmagnetisierung 1124
B. Hill. Über das magnetische Verhalten der Nickel-Kupfer- und Nickel-Zinnlegierungen 188
A. Jouve. Über den Magnetismus von Eisen-Siliciumlegierungen 189
G. Piaggesi. Magnetisierung von Flüssigkeiten und deren Änderung mit der Temperatur 473
H. D. Stearns. Die magnetische Susceptibilität von Wasser . . 673
A. Heydweiller. Ist die Magnetisierungszahl der Eisen- und Mangansalzlösungen abhängig von der Feldstärke? 12. 608
S. Sano. Über Magnetostriktion von Kristallen ohne Hysteresis . 192
W. Voigt. Zur magnetischen Influenz regulärer Kristalle . . . 1126

A. Heydweiller. Zur Theorie der magneto-elastischen Wechselbeziehungen 12. 602
R. Arnoux. Elastizität und Magnetismus 1126
H. Nagaoka und K. Honda. Über die Magnetostriktion von Stahl, Nickel, Kobalt und Nickelstählen 189
K. Honda und S. Shimizu. Längenveränderung ferro-magnetischer Drähte infolge von Magnetisierung bei konstanter Spannung 191

Seite

K. Honda, S. Shimizu und S. Kusakabe. Veränderung des Elastizitätskoeffizienten ferromagnetischer Substanzen infolge der Magnetisierung 192
K. Honda, S. Shimizu und S. Kusakabe. Änderung des Torsionsmoduls ferromagnetischer Substanzen infolge von Magnetisierung 192
K. Honda und S. Shimizu. Bemerkung über die Schwingungen ferromagnetischer Drähte in wechselnden magnetischen Feldern . 674
— — — Veränderung des Elastizitätskoeffizienten ferromagnetischer Substanzen infolge der Magnetisierung 675
— — — Änderung des Torsionsmoduls ferromagnetischer Substanzen infolge von Magnetisierung 675
K. Honda und S. Shimizu. Wiedemannscher Effekt bei ferromagnetischen Substanzen 675
Fraichet. Änderung des magnetischen Widerstandes eines Stabes unter Zug 473
C. Maurain. Über die durch Magnetisierung hervorgerufenen Volumänderungen 474
R. Jouaust. Über den Wiedemanneffekt; Torsion von Drähten unter dem Einflusse eines Magnetfeldes 676
E. Rhoads. Eine Beziehung zwischen der Längenänderung und der Änderung der thermoelektrischen Kraft infolge von Magnetisierung 676
W. E. Williams. Über die magnetische Änderung von Länge und elektrischem Widerstand in Nickel 677
E. van Aubel. Bemerkung über Magnetostriktion in Wismut . . 877
A. P. Wills. Über Magnetostriktion in Wismut 1126
A. Gray und A. Wood. Über den Effekt eines longitudinal magnetischen Feldes auf die innere Reibung von Nickel und Eisendrähten, gezeigt durch die Veränderung des Dekrementes von Torsionsschwingungen 474
C. Carpini. Veränderung der inneren Reibung magnetischer Flüssigkeiten im magnetischen Felde 1127

T. R. Lyle. Über Kreisströme oder magnetische Kreisplatten, welche Solenoiden äquivalent sind und über die äquivalenten Radien . . 987
E. Dorn. Bemerkung über die elektromagnetischen Rotationsapparate 11. 589
N. Orlow. Einige Fälle von magnetischer Drehung im variablen Elektromagnetfelde 476
J. J. Taudin Chabot. Über den Durchgang des elektrischen Stroms durch ein gasförmiges Medium im Felde rotierender Magnete 476
K. Ulsch. Zwei Apparate zur Vorführung elektromagnetischer Rotationserscheinungen 876
K. Düsing. Rotation im Magnetfeld 12. 1158

Beziehung des Magnetismus zu Wärme, Licht. Halleffekt.

Guy Barlow. Über die galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in Antimon und Wismut 12. 897
L. Lownds. *Die* thermomagnetischen und verwandten Eigenschaften des kristallinischen Wismuts 876
E. Aschkinass. Temperaturänderungen im magnetischen Felde 677
R. *Paillot.* *Untersuchungen* über die elektromotorischen Kräfte *der Magnetisierung* 198

Seite

W. C. Baker. Über den Halleffekt in Gold bei schwachen Magnetfeldern 193
P. Moretto. Untersuchung über das Hallsche Phänomen in den Flüssigkeiten 375
G. Moreau. Über den Halleffekt und die Beweglichkeit der Ionen eines salzhaltigen Dampfes 680
H. A. Wilson. Der Halleffekt in Gasen bei geringem Druck. Zweite Mitteilung 680
E. van Aubel. Über das Hallphänomen und die thermoelektrische Kraft 877
G. Barlow. Über den Effekt der Magnetisierung auf die elektrische Leitfähigkeit von Eisen und Nickel 475
R. Dongier. Änderung des elektrischen Widerstandes von Nickel im Magnetfelde 677
W. E. Williams. Über die magnetische Änderung von Länge und elektrischem Widerstand in Nickel 677
C. G. Knott. Änderung des elektrischen Widerstandes von Nickel durch Magnetisierung bei verschiedener Temperatur 1126
G. C. Simpson. Über den elektrischen Widerstand von Wismut gegen Wechselströme in einem Magnetfeld 678
F. B. Jewett. Der Einfluß hoher Temperaturen auf die Widerstandsänderung von Wismut in Magnetfeldern 678

A. Korn und K. Stoeckl. Studien zur Theorie der Lichterscheinungen 12. 875
P. Camman. Reflexion des Lichtes an einem Eisenspiegel, der senkrecht zur Einfallsebene magnetisiert ist 682
D. Goldhammer. Die modernen Ansichten über die Magnetisierung des Lichtes 370
J. Disch. Über Beziehungen zwischen natürlicher und elektromagnetischer Rotationsdispersion 12. 1153
O. Junghans. Über elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Gläsern und deren Verwertung zur Stromstärkemessung 371
F. Harms. Notiz über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in flüssigem Sauerstoff 371
L. H. Siertsema. Messungen der magnetischen Drehung der Polarisationsebene in verflüssigten Gasen bei atmosphärischem Druck I. II. Messungen mit Chlormethyl 371
W. H. Perkin sen. Magnetische Rotation von Ringverbindungen. Kampfer, Limonen, Carven, Pinen und einige ihrer Derivate . 372
— Die magnetische Rotation von Ringverbindungen; Kampfer, Limonene, Carvene, Pinene und einige ihrer Derivate 475
Fred. J. Bates. Die magnetische Rotationsdispersion von Lösungen von Substanzen mit anomaler Dispersion 12. 1091
August Schmauss. Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in selektiv absorbierenden Medien 10. 853
P. Zeeman. Betrachtungen über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in einem Absorptionsbande 91
O. M. Corbino. Neue Untersuchungen über die magnetische Rotationspolarisation im Inneren einer Absorptionslinie 374
J. J. Hallo. Die magnetische Drehung der Polarisationsebene in der Nähe eines Absorptionsstreifens 374
— Die Werte einiger magneto-optischen Konstanten 877
A. Schmauss. Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in selektiv absorbierenden Medien 681
W. Voigt. Neue Beobachtungen über magneto-optische Erscheinungen in Absorptionsstreifen 91

Seite

R. W. Wood. Über elektrische Resonanz von Metallkörnern für Lichtwellen . . . 759
F. A. Schulze. Zur Demonstration elektrischer Drahtwellen . . 780
C. A. Chant. Die Potentialänderung längs eines elektrische Wellen fortpflanzenden Drahtes . . . 780
W. B. Morton. Über die Formen der elektrischen Kraftlinien und der Energiestromlinien in der Nähe von Drähten, die elektrische Wellen leiten . . . 990
K. Kiessling. Bestimmung von Brechungsexponenten durch Interferenz elektrischer Wellen an Drähten . . . 991
F. Hasenöhrl. Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gas 992
— Nachtrag zu der Abhandlung: „Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gase“ . . . 992
H. M. Macdonald. Die Beugung elektrischer Wellen um ein leitendes Hindernis . . . 782
E. Lecher. Über künstliche Elektrisierung der Erdkugel . . . 781
A. Voller. Zur Frage der Mitwirkung der Erdoberfläche bei der Fortpflanzung elektrischer Wellen . . . 992
R. Kennedy. Elektromagnetische Schwingungen . . . 993
A. Turpain. Les applications pratiques des ondes électriques . . 214

Elektrische Apparate.

V. Crémieu. Über eine sehr empfindliche Wage ohne Schneide und ihre Verwendung zu verschiedenen elektrischen Messungen . . . 647
— Über ein elektrostatisches Relais . . . 196
— Eine Methode, um das Potential eines Kondensators automatisch zu regulieren. Ein elektrostatisches Relais . . . 774
A. Wehnelt. Eine Braunsche Röhre für elektrostatische Ablenkung 648
O. Hahn. Porzellanleuchter als isolierende Ständer . . . 650
Wilhelm Volkmann. Nebenschlußkasten zum Drehspulgalvanometer . . . 10. 217
W. Einthoven. Ein neues Galvanometer . . . 194
— Ein neues Galvanometer . . . 12. 1059
E. Grimsehl. Eine zerlegbare Tangentenbussole . . . 790
P. Weiss. Ampèremeter und Voltmeter, die von der Stärke ihres permanenten Magneten unabhängig sind . . . 790
L. Kann. Ein einfaches Demonstrations-Hitzdraht-Instrument . . 587
W. Scharf. Nachweis schwacher Ströme durch das Telephon . . 588
W. Dinwiddie. Ein Gefäß zur Messung des elektrischen Widerstandes von Flüssigkeiten . . . 854
W. Kanolt. Ein neuer Unterbrecher für Leitfähigkeitsbestimmungen 1107
H. Paweck und W. Burstyn. Eine neue voltametrische Wage . 790
P. Heyck. Ein neuer Schulkompensator . . . 587
M. Edelmann. Ein neuer Schulkompensator . . . 789
— Präzisionskompensator mit kombiniertem Schleif- und Stöpselkontakt . . . 789
P. Heyck. Eine neue Form des Thiermannschen Kompensators 789
J. Trowbridge. Die Induktionsrolle . . . 194
M. Th. Edelmann. Funkenmikrometer . . . 586
F. T. Jervis-Smith. Über eine in Verbindung mit einer Teslaspule gebrauchte Hochdruckfunkenstrecke . . . 586
H. Boas. Ein neuer Quecksilberstrahlunterbrecher . . . 587
Die Hewittsche Quecksilberlampe als Stromunterbrecher . . . 791
W. v. Dam. Über eine einfache Form des Wehneltunterbrechers 12. 1172
L. Zehnder. Eine einfache Form des Wehneltunterbrechers 12. 417
— Bemerkung zu meiner Mittheilung über eine einfache Form des Wehneltunterbrechers . . . 12. 1174

Seite
A. Wehnelt. Ein einfacher Oszillograph 998
E. Ruhmer. Eine neue lichtempfindliche Zelle 382
— Über die Empfindlichkeit und Trägheit von Selenzellen . . . 790
K. G. Frank. Über Neuerungen an polarisierten Relais 791
Penseler. Apparat zur Demonstration der Wirkungsweise der elektrischen Sicherungen bei Kurzschluß 872

Kohärer. Magnetischer Detektor. Telegraphie ohne Draht.

Th. Sundorph. Über die Bildung leitender Brücken an der Stelle, wo ein Strom von geringer Spannung unterbrochen wird . 10. 198
Philip Ely Robinson. Der elektrische Widerstand loser Kontakte und Resonanzversuche mit dem Kohärer 11. 754
Der Kohärer von Castelli 196
E. R. Wolcott. Über die Empfindlichkeit des Kohärers 197
E. Drago. Untersuchungen über das Verhalten des Kohärers im Magnetfelde 198
J. C. Bose. Über den Zusammenhang der Wirkung von Licht und elektrischer Strahlung auf die Materie 376
— Über Ähnlichkeiten zwischen Strahlung und mechanischem Zwang (strains) 377
— Über die Zugtheorie (strain theory) der photographischen Wirkung 377
A. Ketterer. Über die Wirkung der elektrischen Spannung und Strahlung auf den Kohärer 487
L. Bleekrode. Einfache Apparate für Funkentelegraphie . . . 787
— Ein einfacher Telephonempfänger für die drahtlose Telegraphie. 787
F. J. Jervis-Smith. Der telephonische Detektor der Hertzschen Wellen 788
A. Ketterer. Über die Wirkung der Spannung und der elektrischen Strahlung auf den Kohärer 788
E. Branly. Empfänger für Telegraphie ohne Draht 789

F. Braun. Einige Versuche über Magnetisierung durch schnelle Schwingungen 10. 326
G. Marconi. Ein magnetischer Detektor elektrischer Wellen . . 200
E. Rutherford. Marconis magnetischer Detektor 200
E. Wilson. Der Magnetdetektor für die drahtlose Telegraphie . . 786
C. Tissot. Über einen auf magnetischer Wirkung beruhenden Apparat zum Nachweis elektrischer Wellen 786

C. Arldt. Die Funkentelegraphie 785
A. Righi und B. Dessau. Die Telegraphie ohne Draht 785
J. Trowbridge. Die Induktionsrolle 194
M. Wien. Demonstration eines mechanischen Modells zu der Braunschen Methode der Telegraphie ohne Draht 213
G. Seibt. Elektrische Drahtwellen mit Berücksichtigung der Marconischen Wellentelegraphie 379
H. Th. Simon und M. Reich. Über die Erzeugung hochfrequenter Wechselströme und ihre Verwendung zur drahtlosen Telegraphie 994
A. Slaby. Antwort an Hrn. Braun 10. 661
Ferdinand Braun. Erklärung auf Hrn. Slabys Antwort . 10. 665
— Notizen über drahtlose Telegraphie 993
O. Geschöser. Funkentelegraphie 199
H. B. Jackson. Über einige Erscheinungen in der Fortpflanzung der elektrischen Wellen über See- und Landflächen 199
G. Marconi. Der Fortschritt der drahtlosen Telegraphie . . . 200
— Der Einfluß des Tageslichtes auf die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen über weite Entfernungen 200

Seite

L. H. Siertsema. Berechnung von e/m aus der magnetischen Drehung der Polarisationsebene für Medien ohne Absorptionsband im sichtbaren Spektrum 681

Q. Majorana. Über magnetische Doppelbrechung 92
— Über magnetischen Dichroismus 92
— Über die Methode und die Substanzen, die zur Beobachtung der magnetischen Doppelbrechung anzuwenden sind 93
— Über die magnetische Doppelbrechung und andere sie begleitende Erscheinungen 93
— Über bimagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes 94
— Über die Schnelligkeit des Auftretens der magnetischen Doppelbrechung 95
August Schmauss. Notiz zur magnetischen Doppelbrechung 10. 658
— Über die von Hrn. Majorana gefundene Doppelbrechung im magnetischen Felde 12. 186
G. Meslin. Über den magnetischen Dichroismus der Flüssigkeiten 680
C. Runge und F. Paschen. Über die Zerlegung einander entsprechender Serienlinien im magnetischen Felde. Zweite Mitteilung 90
C. Runge. Über den Zeemaneffekt der Serienlinien 90
E. Riecke. Zeemaneffekt und Elektronenladung 89

Induktion. Elektrische Schwingungen.

F. Dolezalek. Über Präzisionsnormale der Selbstinduktion 12. 1142
G. F. C. Searle. Über den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion für einen Kreis und einen Stromleiter aus zwei parallelen Drähten von unendlicher Länge 477
H. E. J. G. du Bois. Negative Selbstinduktion 875
Eyckmann. Ein Impedanzversuch 775
T. Mizuno. Über einen Stromkreis mit Selbstinduktion und einem harmonisch variierbaren Widerstande 989
J. Trowbridge. Die Induktionsrolle 194
W. Lebedinsky. Über die Ruhmkorffsche Spirale 477
F. S. Locke. Eine Methode zur Ausgleichung der verschiedenen Stärke des Schließungs- und Öffnungsfunkens eines Induktionsapparats 477
Reiniger, Gebbert und Schall. Eine neue Vorrichtung zur Unterdrückung des sekundären Schließungsinduktionsstroms von Funkeninduktoren 478
Taudin Chabot. Rotierender Erdinduktor ohne Schleifkontakte . 478
O. Grotrian. Die Unipolarmaschine ohne Eisen 10. 270
H. Cahen. Über unipolare Induktion 476
H. Tallquist. Über die Elektrizitätsbewegung in verzweigten Stromkreisen mit Induktion und Kapazität 195
A. Garbasso. Über die Entladungen eines Kondensators durch zwei parallel geschaltete Drähte 195
— Über eine Frage der Elektrodynamik 253

H. M. Macdonald. Electric Waves 478
H. C. Pocklington. Permanente elektrische Schwingungen . . 990
Franz Wittmann. Untersuchung und objektive Darstellung von Flaschenbatterie- und Induktionsströmen 12. 373
Erich Marx. Über die Kondensatorentladung in verzweigten Systemen bei Periodenzahlen 10^{-7}—10^{-8} und das dielektrische Verhalten einiger Flüssigkeiten in diesem Frequenzbereich . 12. 491

Seite

Franz Wittmann. Untersuchung und objektive Darstellung der Ladungs- und Entladungsströme von Kondensatoren . . . 12. 805
R. Lindemann. Über die Wärmewirkungen oszillatorischer Kondensatorentladungen im primären und sekundären Kreise . . 12. 1012
F. Beaulard. Über die Potentialdifferenz und die Dämpfung der oszillatorischen Funkenentladung 195
A. Battelli und L. Magri. Über oszillatorische Entladungen. I. Teil 481
— — Dasselbe. II. Teil 481
A. Maresca. Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird 358
W. Kaufmann. Bemerkung dazu 359
G. Morera. Über die elektrischen Schwingungen 480
U. Seiler. Über Schwingungen in Rückstand bildenden Kondensatoren 775
E. W. Marchant. Eine graphische Methode zur Bestimmung der Natur der oszillatorischen Entladung eines Kondensators durch eine Spule mit variabler Induktion 776
K. R. Johnson. Elektrische Schwingungen von sehr hoher Frequenz 777
R. Swyngedauw. Über den Hertzschen Erreger. 1. Teil . . . 777
A. Winkelmann. Über eine einfache Anordnung zur Demonstration oszillierender Entladungen 990
P. Drude. Elektrische Eigenschaften und Eigenschwingungen von Drahtspulen mit angehängten geraden Drähten oder Metallplatten 11. 957
L. Hermann. Über elektrische Wellen in Systemen von hoher Kapazität und Selbstinduktion 12. 932
G. Seibt. Neue Vorlesungsversuche über schnelle elektrische Schwingungen 378
— Elektrische Drahtwellen mit Berücksichtigung der Marconischen Wellentelegraphie 379
H. Th. Simon und M. Reich. Über die Erzeugung hochfrequenter Wechselströme und ihre Verwendung zur drahtlosen Telegraphie 994
J. Zenneck. Fortpflanzung magnetischer Wellen in Eisenzylindern 10. 845
— Nachtrag zu meiner Arbeit über die „Fortpflanzung magnetischer Wellen in Eisenzylindern 11. 867
— Die Energieverhältnisse in oszillatorischen magnetischen Kreisen 11. 1121
— Elektrischer und magnetischer Widerstand bei Schwingungen 11. 1135
K. Lomché. Über elektrische Oszillationen in Eisenspulen . . . 991
F. Braun. Einige Versuche über Magnetisierung durch schnelle Schwingungen 10. 326
W. Schmidt. Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten von Kristallen mit elektrischen Wellen. (II. Abhandlung) . . 11. 114
H. A. Bumstead. Über die Reflexion elektrischer Wellen am freien Ende eines Systems paralleler Drähte 482
J. A. Pollock und O. U. Vonwiller. Einige Experimente über elektrische Wellen in kurzen Drahtsystemen und über die Dielektrizitätskonstante einer Glassorte 483
A. Turpain. Über die Eigenschaften geschlossener metallischer Hüllen in Bezug auf die elektrischen Wellen 484
E. Lecher. Schirmwirkung der Gase gegen elektrische Schwingungen 485
J. J. Borgmann. Unmittelbare Beobachtung stehender elektrischer Drahtwellen 486
E. Lüdin. Über elektrische Schwingungen 487
A. Masini. Über eine geeignete Anordnung zur Verstärkung der Wirkung elektromagnetischer Wellen auf einen Stromkreis . . . 487
R. W. Wood. Über elektrische Resonanz von Metallteilchen für Lichtwellen 758

Seite
F. Langguth. Elektromagnetische Aufbereitung 795
H. Niessensohn. Einrichtungen von elektrolytischen Laboratorien unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse für die Hüttenpraxis 796

R. P. Hulse. Untersuchungen an der Nernstlampe 177
J. Hammer. Edisons wolframsaure Calciumlampe 179
W. Wedding. Über Flammenbogenlicht 179
B. Donath. Zur Theorie der Regina-Dauerbrandbogenlampe . . 180
H. Ayrton. The Electric Arc 180
L. Arons. Die Queksilberdampflampe 285
Die Hewittsche Quecksilberdampflampe 285
Hewitts Queksilberlampe und Gleichrichter 286

W. Danilewski. Untersuchungen über die physiologische Fernwirkung der Elektrizität. II. Teil. Weitere Versuche über Neuro-Elektrokinese 590

Kosmische Physik.

Astrophysik.

Veröffentlichungen des Kgl. Astronomischen Recheninstituts zu Berlin. No. 20. Kleinere Arbeiten der Astronomen des Recheninstituts. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages des Hrn. Prof. Dr. W. Foerster 298
W. Valentiner. Handwörterbuch der Astronomie 682
H. Buchholz. Die Gyldénsche horistische Integrationsmethode des Problems der drei Körper und ihre Konvergenz 800
Lord Kelvin. Über Äther und ponderable Materie im unendlichen Raum 299
— Über die Anhäufung der ponderablen Materie in irgend einem Teil des Universums 300
N. Ekholm. Über den Energievorrat, die Temperatur und Strahlung der Weltkörper 301
J. Halm. Über den Gleichgewichtszustand der Sternatmosphären 301
S. R. Cook. Die Beständigkeit der Atmosphären der Planeten nach der kinetischen Theorie 888
K. Kostersitz. Die Spektralanalyse der Himmelskörper und deren Förderung durch Bergobservatorien 488
W. J. Humphreys. Spektroskopische Resultate, erhalten während der Sonnenfinsternis des 18. Mai 1901 308
Fr. W. Very. Die Absorptionskraft der Sonnenatmosphäre . . . 489
S. P. Langley. Die Sonnenkonstante und verwandte Probleme . 878
A. Schuster. Die Sonnenatmosphäre 879
H. Seeliger. Über die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe 879
E. Pringsheim. Über Brechung und Dispersion des Lichtes auf der Sonne 881
A. Schmidt. Lichtbrechung und Farbenzerstreuung in der Chromosphäre 881
— Die Lichtbrechung der Chromosphäre; Berechnung in zweiter Annäherung? 881
W. H. Julius. Eine Hypothese über den Ursprung der Sonnenprotuberanzen 302
— Erwiderung auf Bedenken, welche gegen die Anwendung der anomalen Dispersion zur Erklärung der Chromosphäre geäußert sind 489

Seite

W. H. Julius. Einzelheiten und Veränderungen der Fraunhoferschen Linien, erklärt aus anomaler Dispersion des Sonnenlichtes in der Korona 882
— Über Maxima und Minima der Lichtstärke, die bisweilen innerhalb der Verbreiterungen der Spektrallinien sichtbar sind . . . 882
N. Lockyer und W. Lockyer. Die periodischen Bewegungen der Protuberanzen und Sonnenflecken, 1872—1901 880
S. A. Mitchell. Die neuen Gase Neon, Argon, Krypton und Xenon in der Chromosphäre 881
H. Deslandres. Eine spektrale Methode, die Umdrehung eines schwachen Planeten zu bestimmen, mit vorläufigen Resultaten . 804
J. Scheiner. Über die Verwendung von Linien des Magnesiumspektrums zur Temperaturbestimmung von Fixsternatmosphären . . 884
J. Hartmann und G. Eberhard. Über das Verhalten der Magnesiumlinien λ 4481 und λ 4352 884
H. C. Vogel. Sind die Linien λ 4481 und λ 4352 des Magnesiumspektrums geeignet, Aufschlüsse über die Temperatur der Sternatmosphären zu geben? 884
F. Schmid. Das Zodiakallicht 885

Geophysik.

W. Ramsay. Ein Versuch, die relativen Mengen von Krypton und Xenon in der atmosphärischen Luft zu bestimmen 1002
A. Schmidt. Das Trifilargravimeter 686
G. Neumayer. Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf absolutem Wege, ausgeführt in Melbourne vom Juli bis Oktober 1863 687
J. Collet. Die Schwere längs des mittleren Parallels 687
M. Loesch. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf zwanzig Stationen an der westafrikanischen Küste von Rio del Rey (Kamerun-Gebiet) bis Kapstadt. Ausgeführt im Auftrage des Reichs-Marine-Amtes 688
K. R. Koch. Relative Schweremessungen, ausgeführt im Auftrage des Kgl. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens. II. Messungen auf 10 Stationen des Pariser Parallel (Bopfingen, Aalen, Unterböbingen, Lorch, Schorndorf, Cannstatt, Leonberg, Heimsheim, Liebenzell, Herrenalb) 689

G. H. Darwin. Ebbe und Flut, sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem. Deutsche Ausgabe von A. Pockels. Mit einem Einführungswort von G. von Neumayer 95
Lord Rayleigh. Bemerkung zu der Theorie der halbmonatlichen Ebbe- und Flutbewegung 686
W. Halbfass. Stehende Seespiegelschwankungen (Seiches) im Madüsee in Pommern 1003
J. Valentin. Über die stehenden Seespiegelschwankungen (Seiches) in Riva am Gardasee 1003

W. Schlüter. Schwingungsart und Weg der Erdbebenwellen. I. Teil: Neigungen 690
— Schwingungsart und Weg der Erdbebenwellen. II. Teil: Translationsschwingungen 691
W. Láska. Über die Pendelunruhe 690
G. Agamennone. Über einen Seismographen für starke Erdbeben 304
L. Volta. Übersicht über die geodynamischen Aufzeichnungen des im astronomischen Observatorium der Universität Turin auf-

Seite

J. Joly. Marconis Erfolge der Funkentelegraphie bei Tag und bei Nacht 200
O. Lodge. Drahtlose Telegraphie bei Tag und bei Nacht . . . 200
A. Turpain. Die neuesten Erfahrungen in der drahtlosen Telegraphie 204
— Neue Untersuchungen in der drahtlosen Telegraphie. Versuche von Ferrié 205
— Neue Untersuchungen in der drahtlosen Telegraphie. Versuche von Tissot 207
— Über die neuen Versuche der italienischen Marine in der Funkentelegraphie 210
— Die Versuche Marconis über Telegraphie ohne Draht an Bord des Carlo Alberto 211
J. Reyval. Die neuen Versuche Marconis über Telegraphie ohne Draht auf große Entfernung 211
A. Turpain. Les applications pratiques des ondes électriques . . 214
Drahtlose Telegraphie über den Ozean 212
J. Jung. Zur Funkentelegraphie 788
A. H. Taylor. Drahtlose Telegraphie mit einem Relais-Telephonempfänger 783
De Forest. System der drahtlosen Telegraphie 783
F. Collins. Die Patente des Systems der drahtlosen Telegraphie von Fessenden 784
J. Reyval. Die Sendevorrichtungen der „Wireless Company“ . . 784
H. M. Macdonald. Die Beugung elektrischer Wellen um ein leitendes Hindernis 782
E. Lecher. Über künstliche Elektrisierung der Erdkugel . . . 781
A. Voller. Zur Frage der Mitwirkung der Erdoberfläche bei der Fortpflanzung elektrischer Wellen 992
R. Kennedy. Elektromagnetische Schwingungen 993
R. Blochmann. Ein neues System der sogenannten drahtlosen Telegraphie: die Strahlentelegraphie 380

Sprechende Bogenlampe. Telephonie und Telegraphie. Fernphotographie.

V. Gabritschewski und A. Batschinski. Die sprechende Flamme 11. 228
F. Himstedt. Bemerkung zu der Mitteilung: „Die sprechende Flamme; von V. Gabritschewski und A. Batschinski“ . . 11. 656
Ernst Ruhmer. Bemerkung zur Notiz der Herren V. Gabritschewski und A. Batschinski über die sprechende Flamme 11. 872
V. Gabritschewski und A. Batschinski. Zur sprechenden Flamme; Antwort an Hrn. Ruhmer 12. 1169
A. Batschinski und V. Gabritschewski. Die sprechende Petroleumlampe. (Vorläufige Mitteilung) 998
E. Ruhmer. Neuere Versuche mit Lichttelephonie 881
J. K. A. Wertheim Salomonson. Stromstärke und Tonhöhe beim singenden Lichtbogen 588
W. Mitkiewicz. Verwendung eines Aluminiumkondensators für den „singenden“ Voltabogen 589
J. K. A. Wertheim Salomonson. Stromstärke und Tonhöhe bei einem pfeifenden Lichtbogen 792
M. Ascoli und R. Manzetti. Einige Versuche über den Duddellschen singenden Lichtbogen 995
A. Righi. Über die Erzeugung von Tönen mit Hilfe von Entladungen in gasverdünnten Röhren oder Flammen 996

Seite
H. T. Eddy. Schwächung und Verzerrung bei langen Telephonlinien und Kraftübertragungen — ein hydrodynamisches Phänomen 215
F. Dolezalek und A. Ebeling. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems 382
L. Rellstab. Das Fernsprechwesen 382
R. Heilbrun. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Zweite Lieferung 383
R. Heilbrun. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. 3. Lieferung 796
Penseler. Die Wirkungsweise des Telephons 792

J. H. Coblyn. Elektrisches Fernsehen 589

Elektrotechnisches.

E. Hospitalier. Congrès international d'Électricité. Paris, 18.—25. Août 1900. Rapports et procès-verbaux 1002
P. Blaschke. Wörterbuch der Elektrotechnik in drei Sprachen. Mit einem Vorwort von Dr. F. Niethammer. III. Teil: Englisch-Deutsch-Französisch 795
Johs. J. C. Müller. Lehrbuch der Elektrotechnik. Mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Anlagen auf Schiffen 794
W. L. Hooper und R. T. Wells. Electrical Problems for engineering students 794
J. Teichmüller. Sammlung von Aufgaben zur Übung im Entwerfen und Berechnen elektrischer Leitungen 1001
E. Schulz. Technologie der Dynamomaschinen 1001

A. Hundt. Über Gleichstrommotoren mit veränderlicher Umdrehungszahl 215
K. R. Johnson. Zur Theorie des Grammeschen Ringes 794
J. B. Pomey. Eigenschwingungen in den elektrischen Verteilungsnetzen 215
E. Orlich. Über die Definition der Phasenverschiebung 216
A. Heyland. Der asynchrone Induktionsmotor ohne Phasenverschiebung 216
W. Mitkiewicz. Zur Frage der Symmetriestörung eines Wechselstroms 217
J. Teichmüller. Über die Grenzen der graphischen Behandlung der Wechselstromprobleme 218
D. A. Goldhammer. Über die Transformation eines pulsierenden Stroms in einen Wechselstrom 793
— Umwandlung eines pulsierenden elektrischen Stromes in einen Wechselstrom 998
J. Swinburne. Der elektromagnetische Kondensator 794
A. Wehnelt. Ein einfacher Oszillograph 998
R. Goldschmidt. Apparat zur Aufnahme von Wechselstromkurven 999
W. P. White. Ein Wechselstrommodell 999
S. Johonnott. Rayleighs Wechselstromphasometer 1000
W. Kohlrausch. Einfache Demonstration der Phasenverschiebung im Wechselstromkreis 1000
H. Grob. Diagramme des ruhenden Drehstrom-Gleichstromumformers 1000
K. Schild. Untersuchungen über die räumliche Verteilung der magnetischen Kraft in ringförmigen Lufträumen 1001
A. Grau. Ein elektrisches Bremsdynamometer 383
G. Benischke. Spannungssicherungen 384

Seite
A. V. Bäcklund Ein Beitrag zur Theorie der Bewegung des Pols 1014
J. de Moidrey. Bemerkung über die Amplitude der täglichen Schwankung der magnetischen Deklination und ihre monatliche Periode 597
P. David. Anomalien der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus am Puy-de-Dôme 597
P. L. Mercanton. Untersuchung der magnetischen Eigenschaften antiker Tongefäße 600
K. Haussmann. Über den Einfluß der Spiegelkollimation bei Spitzenaufhängung auf Deklinationsmessungen 1014
Ad. Schmidt. Werte der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1901 . . . . 10. 890
L. A. Bauer. Second report on magnetic work in Maryland . . 598
— United States magnetic declination tables and isogonic charts for 1902 and principal facts relating to the earth's magnetism . 599
E. O. Walker. Atmosphärische Elektrizität und Erdströme . . . 105
C. Chree. Vorläufige Mitteilung über den Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus 1013
J. E. Taylor. Charakteristika der elektrischen Erdstromstörungen und ihre Ursachen 1013

Geschichte.

A. Kiebel. Der leere Raum 1128
W. Schmidt. Zur Geschichte des Dampfkessels im Altertume . . 889
M. Jacobi. Nicolaus von Cusa als Mathematiker und Physiker . . 889
J. A. C. Oudemans und J. Bosscha. Galilée et Marius . . . 890
S. P. Thompson. William Gilbert and terrestrial Magnetism in the time of Queen Elisabeth 892
F. Poske. Zum Gedächtnis Otto von Guerickes 885
H. C. Bolton. Origin of the word „Barometer" 891
A. Lawrence Rotch. Der erste Gebrauch des Wortes „Barometer" 1128
W. Carrington Bolton. Robert Boyle und das Wort „Barometer" 1128
C. Chistoni. Über das Newtonsche Erkaltungsgesetz und über die Newton zugeschriebene Bestimmung der Sonnentemperatur . 886
G. S. Ram. Der Ursprung von Fahrenheits Thermometerskala . . 884
E. Wohlwill. Neue Beiträge zur Vorgeschichte des Thermometers 890
Fr. Burckhardt. Zur Geschichte des Thermometers 891
C. Chistoni. De Saussure und die Aktinometrie 886
— Der Anteil von Leslie und Belli an den aktinometrischen Studien 886
— John Herschel und die dynamische Methode bei aktinometrischen Messungen 886
J. Purser. Opening Address 887
H. Streit. Die Fortschritte auf dem Gebiete der Thermoelektrizität von der Entdeckung bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts . . 892
L. Beck. Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. 5. Abteilung: Das 19. Jahrhundert von 1860 an bis zum Schluß 887
B. Borchardt. Zum 25jährigen Gedenktag der Sauerstoffverflüssigung 892
Heinrich Daniel Rühmkorff, ein deutscher Erfinder. Ein Lebensbild zu seinem 100. Geburtstage von Emil Kosack. Herausgegeben vom Hannoverschen Elektrotechnikerverein . . . 893
A. Heller. Eine verschollene Abhandlung Ohms 1128

Seite
L. Gegenbauer. Ein vergessener Österreicher 1129
C. H. Bryan. Prof. C. A. Bjerknes 1130
V. Bjerknes. C. A. Bjerknes 1130
James Glaisher 1130
Josiah Willard Gibbs 1131
H. Le Chatelier. J. Willard Gibbs; sa vie et son oeuvre . . . 1131
G. H. B. Prof. J. Willard Gibbs 1131

Maß und Messen. Praktisches.

G. Lippmann. Über das Visieren einer Quecksilberoberfläche, die von einem horizontalen Strahlenbündel beleuchtet wird 388
C. Aimonetti. Ein Libellenprüfer des Konstrukteurs Bamberg . . 388
A. Lafay. Über die Anwendung der Camera clara von Govi zur Konstruktion eines Komparators für Etalonmaßstäbe 388
S. Riefler. Das Nickelstahl-Kompensationspendel. D.R.P. 100870 389
Ch. Éd. Guillaume. Einige Anwendungen der Nickelstahllegierungen 389
H. Stadthagen. Über die Veränderlichkeit von Achat 893
— Über die Veränderlichkeit von Gewichtsstücken 894
T. Schwedow. Vorlesungswage 894
E. Dorn. Beseitigung elektrostatischer Einflüsse bei Wägungen durch Radium 970
J. Kleiber. Ein neuer Geschwindigkeitsmesser: Celmeter . . . 895
Wilhelm Volkmann. Kleine Neuerungen an der Ablesung mit Spiegel und Fernrohr 11. 654
R. Straubel. Beleuchtungsprinzipien und Beleuchtungseinrichtungen bei photographischer Registrierung 390
Holtz. Billige Galvanometerspiegel 398
V. Crémieu. Vorsichtsmaßregeln beim Gebrauch der Kokonfäden zu Torsionsfäden 398

M. A. Londe. Beitrag zum Studium des Magnesiumblitzlichtes. Messung der Verbrennungsgeschwindigkeit. Chronophotographie des Magnesiumblitzlichtes 390
H. Krüss. Die Verwendung des elektrischen Bogenlichtes in Projektions- und Vergrößerungsapparaten 391
G. Heinrich. Billige Projektionsbilder 899
Chr. Winther. Über eine leicht herstellbare Cuvette für Strahlenfilter 898
W. Haensch. Apparat zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände 899
P. E. Liesegang. Die Projektionskunst. XI. Auflage, vollständig umgearbeitet und vermehrt 900
L. Weinhold jun. Zur Herstellung dauerhafter Flüssigkeitshäutchen 399
H. Rebenstorff. Zur Herstellung von Kollodiumballons 896
A. Weinhold. Schmieröl für Kreiselversuche 896
Nic. Teclu. Zur Darstellung des festen Kohlendioxyds 898
Wilhelm Donle. Eine selbsttätige Sprengelsche Quecksilberluftpumpe, zugleich Erwiderung an Hrn. Kahlbaum 10. 313
L. Zehnder. Über eine automatische Quecksilberstrahlpumpe, nebst einigen glastechnischen Einzelheiten 10. 623
F. Neesen. Doppeltwirkende Quecksilberluftpumpe 896
B. Woringer. Ein neues Laboratoriumsbarometer mit automatischer Nulleinstellung 391
Fr. G. Benedict und Ch. R. Manning. Eine chemische Methode zur Erzeugung von Vakuis 392

Seite

gestellten großen Seismometrographen von Agamennone während des Jahres 1901 805
M. Contarini. Über das allgemeine Problem der Seismographie . 1004

J. F. Hoffmann. Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe und einige Folgerungen 886
N. Ekholm. Über Emission und Absorption der Wärme und deren Bedeutung für die Temperatur der Erdoberfläche 887
E. Oddone. Über den mittleren Durchsichtigkeitskoeffizienten der Luft für große terrestrische Sehlinien 490

F. H. Bigelow. Eclipse meteorology and allied problems . . . 493
J. W. Sandström. Anwendung von Professor V. Bjerknes' Theorie 491
F. H. Bigelow. Studien über Statik und Kinematik der Atmosphäre in den Vereinigten Staaten 492
— Studien über Statik und Dynamik der Atmosphäre in den Vereinigten Staaten. No. VII. Ein Beitrag zur kosmischen Meteorologie 492
A. Angot. Instructions météorologiques 1015
Jahrbücher der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Offizielle Publikation. Jahrgang 1902. Neue Folge. 39. Band. Anhang. Mit einem Vorwort von J. M. Pernter . . . 1015

A. B. Chauveau. Untersuchungen über die atmosphärische Elektrizität. Erste Abhandlung: Historische und bibliographische Einführung in das Studium der atmosphärischen Elektrizität . . 590
— Untersuchungen über die atmosphärische Elektrizität. Zweite Abhandlung: Untersuchungen über die tägliche Variation der atmosphärischen Elektrizität 591
Eduard Riecke. Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität 12. 52
— Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. I. Über die Zerstreuung der Elektrizität in abgeschlossenen Räumen 1008
— Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. II. Über die Zerstreuung in gleichmäßig bewegter Luft 1008
— Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. III. Über die Masse der in der Luft enthaltenen Ionen 1010
— Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. IV. Über Ionenadsorption an der Oberfläche der Erde 1010
H. Ebert. Über die geophysikalische Bedeutung des Nachweises freier elektrischer Ionen in der Erdatmosphäre 498
— Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie 1007
J. Elster. Dr. V. Cuomos Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Atmosphäre auf Capri 98
H. Ebert. Bericht über die in München im Jahre 1901/02 ausgeführten luftelektrischen Arbeiten 98
Fr. Exner. Bericht über die Tätigkeit der luftelektrischen Stationen der Wiener Akademie 98
J. Elster und H. Geitel. Auszüge aus den mündlichen Berichten in den Sitzungen der luftelektrischen Kommission der Delegiertenversammlung der kartellierten Akademien zu Göttingen 99
A. Gockel. Luftelektrische Untersuchungen 101
J. Elster und H. Geitel. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in freier Luft 101
W. Caspari. Beobachtungen über Elektrizitätszerstreuung in verschiedenen Bergeshöhen 102
V. Conrad. Einige Bemerkungen zur Wolkenelektrizität 103

Seite

H. Nilsson. Einige Beobachtungen über die tägliche Variation im Leitungsvermögen der atmosphärischen Luft in Upsala 495
N. Hesehus. Atmosphärische Elektrizität und Einwirkung des Staubes auf dieselbe 592
J. Elster und H. Geitel. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft 593
A. Gockel. Über Elektrizitätszerstreuung bei nebeligem Wetter . 594
P. Czermak. Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre . 595
J. C. McLennan und C. F. Burton. Einige Experimente über die elektrische Leitfähigkeit atmosphärischer Luft 967
H. Ebert. Über elektrische Messungen im Luftballon 1006
E. von Schweidler. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XI 1011
G. Le Cadet. Studien über atmosphärische Elektrizität auf dem Gipfel des Mont Blanc bei schönem Wetter 1012
V. Conrad und F. M. Exner. Registrierungen des luftelektrischen Potentials auf dem Sonnblick 1012
H. Rausch von Traubenberg. Über die elektrische Zerstreuung am Vesuv 1013
J. Elster und H. Geitel. Über die Radioaktivität der im Erdboden enthaltenen Luft 100
— — Über die Herstellung von photographischen Eindrücken durch Becquerelstrahlen, die der atmosphärischen Luft entstammen . . 101
— — Über transportable Apparate zur Bestimmung der Radioaktivität der natürlichen Luft 364
C. T. R. Wilson. Über radioaktiven Regen 103
— Weitere Versuche über Radioaktivität von Regen 672
S. J. Allen. Radioaktivität von frisch gefallenem Schnee . . . 672
J. C. McLennan. Induzierte Radioaktivität, die in Luft am Fuße eines Wasserfalles erregt wird 671 966
J. Patterson. Über spontane Ionisation der Luft bei verschiedenen Temperaturen und Drucken 671
Die Becquerelstrahlen in der Meteorologie 1005
V. Conrad. Über die entladende Wirkung verschiedener Elektroden 104
H. Benndorf. Über ein mechanisch registrierendes Elektrometer für luftelektrische Messungen 104
V. Conrad. Praktische Erfahrungen mit dem Benndorfschen mechanisch-registrierenden Elektrometer 495
G. Le Cadet. Registrierendes Elektroskop für atmosphärische Elektrizität 495
H. Ebert. Elektronen-Aspirationsapparat 1007
Fr. Klingelfuss. Über einen Blitzwirbel, beobachtet am 15. Juli 1902 über Basel 10. 222
B. Walter. Über die Entstehungsweise des Blitzes 10. 393
R. Klimpert. Entstehung und Entladung der Gewitter, sowie ihre Zerstreuung durch den Blitzkamm 495
L. v. Szalay. Über die Eigentümlichkeiten der Blitze 496
C. Barus. Über Versuchsresultate, die sich möglicherweise auf die Natur des Blitzes beziehen können 465
J. Fényi. Über den Gewitterregistrator in einer neuen sehr einfachen Form 496

E. H. Schütz. Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde, ein Beitrag zur Geschichte der Geophysik 595
A. Nippoldt. Über die meteorologische Natur der Variationen des Erdmagnetismus 596

Seite

O. D. Chwolson. Lehrbuch der Physik. Erster Band. Einleitung. — Mechanik. — Einige Meßinstrumente und Meßmethoden. — Die Lehre von den Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern. Übersetzt von H. Pflaum 901

H. Lorenz. Lehrbuch der technischen Physik. I. Band. Technische Mechanik starrer Systeme 904

E. Fernet und Faivre-Dupaigre. Cours de physique pour la classe de mathématiques spéciales 1133

Noack. Apparate und Aufgaben für physikalische Schülerübungen 307

W. A. Michelson und P. P. Borissow. Ausgewählte Aufgaben für das physikalische Praktikum 601

A. Garbasso. Apparate und Modelle zur Erläuterung physikalischer Erscheinungen 400

P. Johannesson. Physikalische Grundbegriffe 308

Beck. Über einige physikalische Begriffe 696

M. Barbera. L'etere e la materia ponderabile. Teoria meccanica dei principali fenomeni fisici. Der Äther und die Materie. Mechanische Theorie der wichtigsten physikalischen Erscheinungen . . 106

V. A. Julius. Der Äther 107

A. Despaux. Ursache der Anziehungsenergien 107

Spiridon Dj. Grujić. Das Wesen der Anziehung und Abstoßung 107

Th. Gross. Kritische Beiträge zur Energetik. II. Hermann von Helmholtz und die Erhaltung der Energie 107

F. Auerbach. Die Weltherrin und ihr Schatten 108

J. Fraser. Eine theoretische Darstellung, die zu allgemeinen Annahmen über die innerste Konstitution von Materie und Äther führt 305

L. Gorczyński. Kritische Bemerkungen zu den Dimensionssystemen der Physik 306

O. Heck. Die Natur der Kraft und des Stoffs (Begründung und Fortentwicklung der chemischen Theorien) 401

H. A. Lorentz. Sichtbare und unsichtbare Bewegungen. Aus dem Holländischen übersetzt von G. Siebert 404

E. von Hartmann. Die Weltanschauung der modernen Physik . 602

J. Bernstein. Die Kräfte der Bewegung in der lebenden Substanz 604

J. B. Stallo. Die Begriffe und Theorien der modernen Physik. Übersetzt von Kleinpeter. Mit einem Vorwort von Mach . . . 696

W. K. Clifford. Von der Natur der Dinge an sich. Übersetzt von Kleinpeter; mit einer Einleitung über Cliffords Leben und Wirken 701

G. Portig. Das Weltgesetz des kleinsten Kraftaufwandes in den Reichen der Natur. I. Bd. In der Mathematik, Physik und Chemie 702

F. E. Blaise. A Travers la matière et l'énergie 798

W. H. Keesom. Reduktion von Beobachtungsgleichungen, die mehr als eine gemessene Größe enthalten 806

L. Silberstein. Versuch einer Theorie der physikalischen Operatoren 797

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Herausgegeben von E. Lampe und G. Wallenberg 311 1018

M. S. Zaremba. Bestimmung des Falles, in dem die Poincaréschen Fundamentalfunktionen aus den Le Royschen oder Stekloffschen Funktionen ableitbar sind 105

— Beitrag zur Theorie der Fundamentalfunktionen 798

— Über die Integration der Gleichung $\Delta u + \xi u = 0$ 106

R. Fricke. Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung. 3. Aufl. 311

E. B. Wilson. Vector Analysis. A text-book for the use of students of mathematics and physics, founded upon the lectures of J. W. Gibbs 311

Seite

L. Kann. Zur mechanischen Auflösung von Gleichungen. Eine elektrische Gleichungsmaschine 401
J. Perry. Höhere Analysis für Ingenieure. Übersetzt von Fricke und Süchting 702
H. Laurent. Sur les principes fondamentaux de la théorie des nombres et de la géométrie 910
M. Schilling. Katalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht. 6. Auflage 706
Annuaire pour l'An 1903, publié par le Bureau des Longitudes . 498

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1894. 9. Heft. Herausgegeben von G. Bodländer, W. Kerp und G. Minunni . . 499
G. Bodländer, W. Kerp und G. Minunni. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1894. 10. Heft 1018
Jahrbuch der Elektrochemie. Herausgegeben von H. Danneel. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1901. VIII. Jahrg. . . 314
R. Biedermann. Chemiker-Kalender 1903 und Beilage zum Chemiker-Kalender 1903 314
A. Neuburger. Kalender für Elektrochemiker, sowie für technische Chemiker und Physiker 1903 500
F. W. Küster. Logarithmische Rechentafeln für Chemiker. 3. Aufl. 109
W. Ostwald. Lehrbuch der allgemeinen Chemie. In zwei Bänden. 2. Bandes 2. Teil: Verwandtschaftslehre. 1. Teil 313
C. Arnold. Abriß der allgemeinen oder physikalischen Chemie . 908
E. Rimbach. Lothar Meyers Grundzüge der theoretischen Chemie. 3. Auflage 499
W. Vaubel. Lehrbuch der theoretischen Chemie. In zwei Bänden. Erster Band: Materie und Energiemolekül und Lösung 707
— Lehrbuch der theoretischen Chemie. In zwei Bänden. Zweiter Band: Zustandsänderungen und chemische Umsetzungen . . . 707
J. H. van't Hoff. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 2. Heft. Die chemische Statik. 2. Auflage 908
O. Dammer. Handbuch der anorganischen Chemie. Band IV. Die Fortschritte der anorganischen Chemie in den Jahren 1892—1902. Bearbeitet von Baur, R. J. Meyer, Muthmann, Nass, Nernst, Rothmund, Stritar, Zeisel 706
H. C. Jones. Principles of Inorganic Chemistry 908
A. Wolfrum. Chemisches Praktikum. I. Teil. Analytische Übungen 500
Ch. Moureu. Notions fondamentales de chimie organique . . . 500
M. M. Richter. Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. Supplement I. Umfassend die Literaturzeit vom 1. April 1899 bis 31. Dezember 1900. — Supplement II. Umfassend die Literaturjahre 1901 und 1902 909
P. Duhem. Die Mischung und die chemische Verbindung . . . 108
A. Minet. Die Gewinnung des Aluminiums und dessen Bedeutung für Handel und Industrie. Ins Deutsche übertragen von E. Abel 500
L. Medicus. Praktikum für Pharmazeuten 909
Th. Paul. Die Bedeutung der Ionentheorie für die physiologische Chemie 109
E. Baur. Chemische Kosmographie. Vorlesungen, gehalten an der Techn. Hochschule zu München im Wintersemester 1902/03 . . 1134
H. Credner. Elemente der Geologie. 9. Aufl. 501
E. Weinschenk. Grundzüge der Gesteinskunde. I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie 707
Weltall und Menschheit. Herausgegeben von Hans Kraemer . . 502

Seite
E. Fischer und C. Harries. Über Vakuumdestillation 392
B. Tischtschenko. Neue Art von Glasgefäßen zum Waschen und Trocknen von Gasen 399
Gefäße aus geschmolzenem Quarz 399
A. Dufour. Das Arbeiten mit Quarz- und Borsäureanhydridglas; die Herstellung von Stäben, Fäden und Röhren 395
R. S. Hutton. Über das Schmelzen von Quarz im elektrischen Ofen 925
W. P. Bradley und A. W. Browne. Ein Thermostat mit einer Empfindlichkeit von $^1/_{1000}$ Grad 393
W. P. Bradley. Ein sehr empfindlicher Thermostat 393
R. Rothe. Über einen Thermostaten für tiefe Temperaturen und seine Anwendung bei der Vergleichung von Thermoelementen . 394
W. C. Geer. Thermostaten und Thermoregulatoren 395
C. Marie und R. Marquis. Über einen elektrisch geheizten und regulierten Thermostaten 397
H. Kamerlingh Onnes. Methoden und Hilfsmittel im Gebrauch beim kryogenen Laboratorium. III. Das Erhalten von Bädern sehr gleichmäßiger und konstanter Temperatur im Kryostat. Modifizierte Einrichtung des Kryostats für Apparate kleiner Dimensionen. IV. Permanentes Bad flüssigen Stickstoffs unter gewöhnlichem oder erniedrigtem Druck. V. Einrichtung einer Burckhardt-Weiss-Vakuumpumpe zu Zirkulationen für niedrige Temperaturen 897
Alfred Kalähne. Notiz über elektrische Widerstandsöfen . 11. 257
Fr. Böck. Über Vorlesungsexperimente mit dem elektrischen Ofen 397
E. Haagn. Elektrisch geheizte Öfen mit Platinfolienwickelung . . 396
W. C. Heraeus. Elektrisch geheizte Laboratoriumsöfen für hohe Temperaturen 396
M. Guntz. Über einen elektrischen Ofen 397
S. A. Tucker und H. R. Moody. Ein verbesserter elektrischer Ofen für Laboratoriumsgebrauch 397
B. Blount. Elektrische Schmelzöfen 897
G. Gin. Temperatur und Rendement der elektrischen Öfen . . . 925
St. Lindeck. Über die Haltbarkeit von kleinen Widerständen aus Manganinblech im praktischen Gebrauch 901
Holtz. Aluminiumketten als Zuleiter für Spannungselektrizität . . 399
Hartmann und Braun. Katalog L. Elektrische Meßinstrumente für Laboratorien. Ausgabe 1902 400
P. J. Kipp und Zonen, J. W. Giltay, Nachf. Delft (Holland). Apparat für erschütterungsfreie Aufstellung von Prof. Dr. W. H. Julius. — Instrumentarium zur Demonstration der Lichtempfindlichkeit des Selens 896
M. Th. Edelmann. Mitteilungen aus dem physikalisch-mechanischen Institute 900
E. Leybolds Nachfolger Köln a. Rh. Neue Apparate und Versuche 706

Allgemeines.

J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen 402 1017
Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year ending June 30 1901 402
M. Wildermann. Jahrbuch der Naturwissenschaften 1902—1903. 18. Jahrgang 797
E. Mach. Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 3. vermehrte und durchgesehene Auflage 403

Seite

A. G. Stoletow. Gemeinverständliche Vorlesungen und Reden . 403
J. W. Strutt (Lord Rayleigh). Scientific Papers. Vol. IV, 1892—1901 402
Hermann Grassmanns gesammelte mathematische und physikalische Werke. Auf Veranlassung der math.-phys. Klasse der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften und unter Mitwirkung der Herren: J. Lüroth, E. Study, J. Grassmann, H. Grassmann d. J., G. Scheffers herausgegeben von F. Engel. I. Band. 1. Teil. Die Ausdehnungslehre von 1844 und die geometrische Analyse . . . 497
Dasselbe. I. Band. 2. Teil. Die Ausdehnungslehre von 1862 . . 497
Dasselbe. II. Band. 2. Teil. Die Abhandlungen zur Mechanik und zur mathematischen Physik 497
G. Green. Mathematical Papers. Edited by N. M. Ferrers. Facsimile-Reprint 798
H. A. Rowland. The Physical Papers of H. A. Rowland. Collected for Publication by a Committee of the Faculty of the University 1132
F. Auerbach. Das Zeiss-Werk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung 1017

Die Fortschritte der Physik. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Namenregister nebst einem Sachergänzungsregister zu Band XLIV (1888) bis LIII (1897). Unter Mitwirkung von Dr. E. Schwalbe, bearbeitet von Dr. G. Schwalbe . 693
Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902. 58. Jahrg. Erste Abteilung, enthaltend Physik der Materie. Redigiert von K. Scheel 797
Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902. 58. Jahrgang. Zweite Abteilung, enthaltend Physik des Äthers. Redigiert von Karl Scheel 1132
Dritte Abteilung, enthaltend Kosmische Physik. Redigiert von Richard Assmann 1132
Th. Gray. Smithsonian Physical Tables. 2. edition 1017
A. Lanner. Naturlehre, bearbeitet für die oberen Klassen der Mittelschulen auf Grund der mit Erlaß des hohen K. K. Ministeriums für Kultur und Unterricht vom 23. Februar 1900 veröffentlichten 2. Auflage des Lehrplanes und der Instruktionen für Gymnasien 308
Kleiber-Karsten. Lehrbuch der Physik, zum besonderen Gebrauche für technische Lehranstalten, sowie zum Selbststudium. Mit zahlreichen Figuren, durchgerechneten Musterbeispielen und Übungsaufgaben nebst Lösungen 309
H. Zwick. Elemente der Experimentalphysik zum Gebrauch beim Unterricht 310
E. Riecke. Lehrbuch der Physik. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. 1. Band. Mechanik und Akustik, Optik 404
— Lehrbuch der Physik. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. 2. Band. Magnetismus, Elektrizität, Wärme 404
R. Blochmann. Licht und Wärme, gemeinfaßlich dargestellt . . 405
W. Weiler. Physikbuch. 1. Band: Magnetismus und Elektrizität 600
— Physikbuch. 2. Band: Mechanik 600
— Physikbuch. 3. Band: Schwingungen und Wellen, Akustik . . 600
— Physikalisches Experimentier- und Lesebuch 601
A. Kundt. Vorlesungen über Experimentalphysik, herausgegeben von Karl Scheel 694
R. A. Millikan. The teaching of physics in lower college classes 695
— Mechanics, molecular physics and heat 695
H. O. G. Ellinger. Lärebog i Fysik. 6. Aufl. 797

1903. BEIBLÄTTER № 1.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. *H. A. Lorentz. Einige Betrachtungen über die Grundsätze der Mechanik, nach Anleitung der „Prinzipien der Mechanik" von Hertz* (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 876—895). — Hertz hat die ganze Mechanik ausgebildet aus einem einzigen Grundsatze, nach welchem ein System sich mit unveränderlicher Geschwindigkeit in der geradesten Bahn bewegt. Es gelang ihm dieses durch Einführung von unsichtbaren bewegenden Massen und durch Anwendung einer besonderen mathematischen Form. Indem man nun über die Frage, ob durch Einführung unsichtbarer Bewegungen eine einfache Beschreibung der Erscheinungen erhalten wird, verschieden urteilen kann, wird keiner die Vorzüge der gewählten mathematischen Ausdrucksweise läugnen. Der Verf. unternimmt es daher, diese Ausdrucksweise anzuwenden auf den Fall, daß man keine unsichtbaren Bewegungen annimmt, aber den Kraftbegriff der gewöhnlichen Mechanik beibehält.

Es werden die $3n$ Koordinaten, die Verrückungen etc. des Systems definiert wie bei Hertz, und ebenso i Verbindungsgleichungen angenommen. Die Verrückungen, die diesen genügen, sind mögliche Verrückungen. Der Vektor ϑ mit den Komponenten x_ν' und der Größe 1 wird Richtungsvektor, und der Vektor $\mathfrak{c} = d\vartheta / ds$ mit den Komponenten x_ν'' die Krümmung einer Bahn genannt. Es werden die Beziehungen für die geradeste Bahn abgeleitet, welche bestimmt ist, wenn eine Lage des Systems mit dem Richtungsvektor bekannt ist. Wenn $\mathfrak{c}_0$ die Krümmung der geradesten Bahn und $\mathfrak{c}$ die Krümmung einer andern möglichen Bahn durch dieselbe Lage und

mit gleichem ϑ ist, so wird $\mathfrak{c}_f = \mathfrak{c} - \mathfrak{c}_0$ die freie Krümmung der letzten Bahn genannt. Sie hat die Richtung einer möglichen Verrückung. Es werden weiter eingeführt die Geschwindigkeit $\dot{x}_\nu$ und die Beschleunigung $\mathfrak{f}$ mit den Komponenten $\ddot{x}_\nu$. Wenn X_ν die Komponenten der Kraft sind im gewöhnlichen Sinne, so wird als die Kraft, welche hier auf das System wirkt, der Vektor $\mathfrak{F}$ definiert mit den Komponenten $X_\nu\, m / m_\nu$, wobei m die Masse des ganzen Systems, m_ν die Massen der einzelnen Massenpunkte bedeuten. Zur Bestimmung der Bewegung, welche das System bei einer gegebenen Lage und Geschwindigkeit unter der Wirkung einer bestimmten Kraft $\mathfrak{F}$ erhält, werden jetzt die folgenden Grundsätze angenommen:

1. Das System erhält die Beschleunigung $\mathfrak{f}$, wenn die Kraft $= m\,\mathfrak{f}$ ist.

2. Zwei Kräfte, $\mathfrak{F}_a$ und $\mathfrak{F}_b$, üben nur dann die gleiche Wirkung aus, wenn die Kraft $\mathfrak{F}_a - \mathfrak{F}_b$ senkrecht zu allen möglichen Verrückungen steht.

Diese beiden Sätze genügen zur vollständigen Bestimmung der Bewegung des Systems. Insbesondere werden abgeleitet das Prinzip von Hamilton

$$\delta \int (T - U)\, dt = 0,$$

sowie das Prinzip der kleinsten Wirkung

$$\delta \int \sqrt{E - U}\, ds$$

nach Jacobi, und weitere allgemeine Probleme. L. H. Siert.

---

2. ***G. K. Sousloff. Grundzüge der analytischen Mechanik. Zwei Bände*** (Russ. XIV u. 543 S. u. VIII u. 287 S. Kiew 1902). — Das Werk enthält eine systematische und ausführliche Darlegung der Mechanik auf der Grundlage der von Newton gegebenen Definitionen. In den sieben Kapiteln der Einleitung wird die Vektorentheorie auseinandergesetzt, als eine Disziplin, die die quantitative Behandlung der Begriffe von Verrückungen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Kräften und Momenten verallgemeinert. Die sieben Kapitel der Kinematik enthalten die Lehre von der Bewegung einzelner Punkte und fester Körper. Die Dynamik beginnt mit der ausführlichen Behandlung der drei Newtonschen Bewegungsgesetze, wobei die Be-

deutung der letzteren als formeller Definitionen besonders hervorgehoben wird. Die ersten Kapitel der Kinetik (VIII—XIV) behandeln die Bewegung eines freien sowohl als auch eines unfreien Massenpunktes. Die übrigen Kapitel (XX—XXXIII) enthalten die Massengeometrie als Einleitung zur Kinetik der Massensysteme, und behandeln weiter die allgemeinen Folgerungen der Bewegungstheorie für freie und gebundene Massensysteme. Als ein besonderer Teil der allgemeinen Dynamik wird die Statik behandelt (XXX—XXXIII), deren Schlüsse aus den allgemeinen Sätzen der Dynamik abgeleitet werden. Dieselben Lehrsätze der Statik werden in weiterer Darlegung von rein geometrischem Standpunkte aus betrachtet und schließlich wird die Ballsche Schraubenvektorentheorie auseinandergesetzt. Die Kapitel (XXXIII—L) des zweiten Bandes enthalten die Fortsetzung der Dynamik zusammengesetzter Massen. In den Kapiteln XXXIV—XXXVIII wird die Integration der Bewegungsgleichungen behandelt. Die Kapitel XXXVIII—XLVIII enthalten eine ausführliche Darlegung der Kinetik fester Körper, wobei zwei besondere Kapitel (XLIV und XLV) den von S. Kowalewska, von Bobylew und Steklow gewonnenen Resultaten gewidmet werden. Die Schlußkapitel XLIX und L enthalten die Lehre vom Stoße.

N. Schiller.

---

3. *G. Ercolini. Zwei Vorlesungsversuche* (N. Cim. (5) 2, S. 301. 1901). — Um das Prinzip der Wirkung und Gegenwirkung zu demonstrieren, stellt der Verf. auf eine Wage einen mit Flüssigkeit gefüllten Ballon, dessen nach unten gerichtete Öffnung in ein ebenfalls auf der Wage befindliches Gefäß mit Flüssigkeit taucht. Eine obere Öffnung des Ballons ist mit Wachs verschlossen. Wird dieses geschmolzen und die Flüssigkeit dadurch zum Ausfließen in das Gefäß gebracht, so geht die Wagschale, auf welcher der Apparat steht, in die Höhe.

Den Bodendruck der Flüssigkeiten demonstriert der Verf. vermittelst einer U-Röhre, deren unterer Teil und einer Schenkel Quecksilber enthält, während der andere Schenkel, der eine leichtere Flüssigkeit enthält, teilweise durch einen Kautschukschlauch gebildet ist und durch Anhängen von Gewichten ver-

längert werden kann. Eine gegebene Flüssigkeitsmenge kann auf diese Weise verschiedene Drucke hervorbringen. B. D.

---

4. ***E. C. Severin.*** *Anwendung des Archimedischen Prinzips auf Gase* (Ann. scient Jassy 2, S. 46—51. 1902). — Versuchsanordnungen, um den Auftrieb in Gasen zu demonstrieren und durch ihn die Dichte der Gase zu bestimmen. Cantor.

---

5. ***M. Banetti.*** *Über die Berechnung der Transversalschwingungen eines angestoßenen elastischen Balkens* (Atti di Torino 36, S. 6—26. 1901). — Der Verf. entwickelt eine vollständigere Lösung des Problems, als sie de Saint-Venant in seinen Anmerkungen zur Elastizitätstheorie von Clebsch gegeben hat, indem er noch diejenigen Deformationen berücksichtigt, die aus der scheerenden Kraft hervorgehen. Er geht dabei aus von dem von Saint-Venant aufgestellten Gleichungen für die statische Verbiegung eines Balkens, auf dessen Teile Kräfte wirken, die nach einem zunächst noch unbestimmt gelassenen Gesetz über die Länge des Balkens verteilt sind, und gelangt zu den Bewegungsgleichungen, indem er in Anwendung des d'Alembertschen Prinzips für die angenommenen Kräfte die Massenbeschleunigungen einführt. Die allgemeinen Gleichungen werden gelöst für den Fall eines an beiden Enden gestützten Balkens, der in der Mitte von einer Masse, die mit ihm in Verbindung bleibt, einen horizontalen, zu seiner Längsrichtung senkrechten Stoß erhält. Die Durchrechnung eines praktischen Beispiels zeigt, daß die Deformation in der Mitte für die Grundschwingung nach den vollständigeren Formeln sich um $^1/_3$ größer ergibt, als nach den Formeln von de Saint-Venant. W. K.

---

6. ***W. Cassie.*** *Über die Messung von Youngs Modulus* (Phil. Mag. (6) 4, S. 402—410. 1902). — Ein horizontales, mit Gewichten in passender Weise beschwertes Stäbchen wird von zwei gleichen vertikalen Drähten getragen, so daß die Richtungen der Drähte die Stäbchenaxe schneiden. Man läßt das Stäbchen um die durch seine Mitte gehende vertikale Axe Torsionsschwingungen machen und beobachtet ihre Schwingungszahl n_1.

Dann läßt man das Stäbchen in der Ebene beider Drähte, also um eine horizontale Axe schwingen und beobachtet die zugehörige Schwingungszahl n_2; diese Schwingungen entstehen durch abwechselnde Verlängerung und Verkürzung der Drähte. Wenn nach einer Änderung des Abstandes zwischen den Drähten dieselben Beobachtungen die Schwingungszahlen n_1' und n_2' liefern, so ist der Youngsche Modul für den Aufhängedraht $\lambda = {}^1/_2\, M g\, (n_2^2 - n_2'^2) / (n_1^2 - n_1'^2)$, worin M die Masse des Stäbchens ist. λ ist also bestimmbar ohne Ermittlung der Drahtlänge und des Trägheitsmomentes des Stäbchens. Vorausgesetzt ist dabei, daß der Schwerpunkt des Stäbchens und seine Anheftungspunkte an den Drähten in einer Geraden liegen; ist dies nicht der Fall, so ist dem Wert von λ noch ein Korrektionsglied hinzuzufügen.

Derselbe Apparat ist auch zur statischen Messung von λ brauchbar. Wird an das Stäbchen in der Entfernung z von seiner Mitte ein kleines Gewicht w gehängt, so dreht sich das Stäbchen aus seiner horizontalen Lage um einen meßbaren Winkel θ, da der dem Gewicht nähere Draht stärker gedehnt wird als der andere. Aus z, w, θ, der Drahtlänge und dem Abstand zwischen beiden Drähten ist λ zu berechnen. — Beobachtungsresultate werden nicht angegeben. Lck.

---

7. **P. Rohland.** *Über die Plastizität der Tone* (ZS. f. anorg. Chem. 31, S. 158—160. 1902). — Nach der Ansicht des Verf. ist die (größere oder kleinere) Fähigkeit der Plastizität eine Eigenschaft aller Stoffe, welche mit dem Wasser kolloidale Lösungen bilden; sie sind bildsam und beim Trocknen schwindungsfähig. Lck.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

---

8. **E. G. Clayton.** *Die spezifischen Gewichte verschiedener Holzarten* (Chem. News 86, S. 26. 1902). — Es sind die spezifischen Gewichte von über 20 der bekanntesten und

gebräuchlichsten Holzarten (wie Tanne, Birke, Buche, Eiche, Esche, Ulme, Akazie etc.) bestimmt worden, und zwar an frischen, noch wasser- und lufthaltigen Holzproben. Die Resultate werden der Größe nach geordnet, in einer Tabelle kurz aufgeführt; die Werte liegen zwischen 0,433 und 0,759, bezogen auf Wasser gleich 1. Rud.

---

9. *L. C. de Coppet und W. Muller. Über die Temperatur des Maximums der Dichte und über die elektrische Leitfähigkeit einiger Lösungen von Baryumbromid und -jodid und Calciumchlorid, -bromid und -jodid* (C. R. 134, S. 1208—1209. 1902). — Die kurz tabellarisch zusammengestellten Versuchsresultate ergeben, daß die molekulare Erniedrigung der Temperatur des Maximums der Dichte konstant ist oder schwach wächst. Sie zeigt sich weiter wie bei den Alkalihalogenen größer für die Jodide wie für die Bromide und für diese wieder größer als für die Chloride. Für die Baryumsalze ist sie größer als für die entsprechenden Calciumsalze.

Die molekulare elektrische Leitfähigkeit nimmt, wie man darnach erwarten muß, ab. Rud.

---

10 und 11. *J. W. Dito. Die Dichten von Mischungen von Hydrazin und Wasser* (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 838—840). — *Die Siedepunktsbestimmungen für das System: Hydrazin—Wasser* (Ibid. 1902/03, S. 155—159). — Es sind folgende Dichten bestimmt worden:

Proz. N_2H_4	Mol. N_2H_4 auf 100	Dichte $d\frac{15^0}{4^0}$	Proz. N_2H_4	Mol. N_2H_4 auf 100	Dichte $d\frac{15^0}{4^0}$
100,0	100	1,0114	64,1	50,15	1,0470
90,8	84,1	1,0300	59,9	45,7	1,0464
84,0	74,7	1,0358	55,8	41,0	1,0461
80,0	69,25	1,0379	46,4	32,75	1,0425
78,5	67,25	1,0400	40,85	28,0	1,0389
74,9	62,65	1,0421	34,25	22,65	1,0340
72,0	59,15	1,0440	26,45	16,85	1,0272
67,4	53,75	1,0464	14,0	8,4	1,0142

Die Mischung mit maximaler Dichte hat nahezu die gleiche Zusammensetzung wie ein von Curtius gefundenes Hydrat.

Die Siedepunkte sind:

Temp.	Mol. N_2H_4 auf 100 Mol. in Flüssigkeit	Dampf	Temp.	Mol. N_2H_4 auf 100 Mol. in Flüssigkeit	Dampf
102,2	9,4	0,18	120,2	51,8	44,6
104,6	14,2	—	120,35	53,8	48,75
105,9	—	1,6	120,45	54,8	52,8
107,45	19,5	2,7	120,5	56,0	53,5
109,15	—	3,9	120,5	58,5	58,5
111,0	—	6,2	120,45	62,5	—
114,95	34,0	13,8	120,25	65,8	72
117,95	41,7	25,0	119,9	68,3	75,5
118,6	42,9	30,3	119,5	72,7	81
119,2	45,2	34,9	119,25	73,6	83,7
119,8	50,3	41,7	118,8	76	—

Auch hier hat die Kurve ein Maximum in der Nähe des genannten Hydrats. L. H. Siert.

---

12. ***H. T. Barnes.*** *Bemerkung über die Wirkung einer Dissoziationsänderung auf die Dichtigkeitskurve eines hydratisierten Elektrolyten in wässerigen Lösungen von verschiedener Konzentration* (Canada Trans (2) 6, Sektion III, S. 75—76. 1900). — Die Kurven der vom Verf. mit Scott zusammen gemessenen Dichten von Salzlösungen (Beibl. 23, S. 228) sind diskontinuierlich. Der Verf. spricht die Vermutung aus, daß sich darin der Einfluß einer Dissoziationsänderung auf das Volumen ausdrücken könnte, und kündigt eine genauere Untersuchung dieser Frage an. W. K.

---

13. ***Ch. T. Knipp.*** *Über die Dichte und Oberflächenspannung der flüssigen Luft* (Phys. Rev. 14, S. 75—82. 1902). — Besonders sollte die Änderung der Dichte der flüssigen Luft mit der Zeit untersucht werden. Die Dichtebestimmungen wurden mit Hilfe eines Senkkörpers aus Glas ausgeführt und so die Dichte der Luft 30, 35, 40, 180 und 190 Minuten nach ihrer Herstellung bestimmt, und zwar zu 0,957 bez. 0,9713; 0,9744; 1,0594; 1,075. Die graphische Darstellung der Resultate läßt auf 0,93 für die Dichte der flüssigen Luft im Moment ihres Entstehens schließen.

Die Oberflächenspannung wurde sowohl aus der Steighöhe wie nach einer von Foley angewandten Methode (Beibl. 20, S. 849) für flüssige Luft von 67 Minuten bis zu 450 Minuten nach der Herstellung bestimmt. Die Kurve zeigt, daß nach

300 bis 350 Minuten die Oberflächenspannung der flüssigen Luft konstant wird und daß sie für eben hergestellte flüssige Luft etwa 9 bis 10 Dynen/cm beträgt. Rud.

---

14. ***E. C. C. Baly* und *F. G. Donnan*. *Die Änderung der Oberflächenenergie und der Dichte von flüssigem Sauerstoff, Stickstoff, Argon und Kohlenoxyd mit der Temperatur*** (J. chem. Soc. 81/82, S. 907—923. 1902). — Die Temperaturmessungen erfolgten mit einem Wasserstoffthermometer für konstanten Druck (Phil. Mag. (5) 49, S. 517. 1900). Die Abkühlung geschah durch flüssige Luft, welche unter vermindertem Druck siedete. Die Bestimmungen der Dichte geschahen in der Weise, daß ein gemessenes Volum des verflüssigten Gases in ein größeres Gefäß von bekanntem Volum verdampfte und Temperatur und Druck des Gases gemessen wurde. Als linearer Ausdehnungskoeffizient des benutzten Glases wurde 0,0000075 als vorläufiger Wert für das Intervall $+ 15^0$ bis $- 190^0$ nach Messungen des einen der Verf. eingesetzt. Die Oberflächenspannung wurde nach der Steighöhenmethode gemessen. Die Dichtemessungen lassen sich für die beigefügten, in absoluter Temperatur gegebenen Intervalle durch folgende Ausdrücke darstellen:

Sauerstoff	(69 bis 89° abs.)	$d = 1{,}248\,874 - 0{,}004\,81\ (T - 68^0)$
Stickstoff	(69 bis 87° abs.)	$d = 0{,}853\,736 - 0{,}004\,76\ (T - 68^0)$
Kohlenoxyd	(71 bis 88° abs.)	$d = 0{,}855\,8 - 0{,}004\,2\ (T - 68^0)$
Argon	(85 bis 89° abs.)	$d = 1{,}423\,33 - 0{,}006\,467\ (T - 84^0)$

Bezeichnet γ die Oberflächenspannung in Dyn für cm, v das spezifische Volum (cm^3 für 1 g) und M das Molekulargewicht, so ergibt sich die molekulare Oberflächenenergie $= \gamma (M v)^{2/3}$ in Erg als lineare Funktion der Temperatur gemäß den Gleichungen:

Sauerstoff	$\gamma . (M v)^{2/3} = 1{,}917\ (153{,}77 - T)$
Stickstoff	$\gamma . (M v)^{2/3} = 2{,}022\ (124{,}29 - T)$
Kohlenoxyd	$\gamma . (M v)^{2/3} = 1{,}996\ (132{,}47 - T)$
Argon	$\gamma . (M v)^{2/3} = 2{,}02\ (145{,}44 - T)$

für die gleichen Intervalle wie oben. — Extrapoliert man aus den Beobachtungen die Werte der Temperatur, für welche die molekulare Oberflächenenergie $= 0$ wird, so erhält man bei

Sauerstoff und Stickstoff in sehr guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Olszewski die kritischen Temperaturen, während für Kohlenoxyd und Argon die Übereinstimmung weniger befriedigend ist. Fch.

---

15. ***W. von Bolton.*** *Über direkte Vereinigung von Chlor und Kohlenstoff* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 165—170. 1902). — Als Reaktionsvermittler wurde der zwischen Kohlenspitzen übergehende elektrische Flammenbogen benutzt. Läßt man den Flammenbogen auf Dämpfe von Tetrachlorkohlenstoff einwirken, so bildet sich Chlor und freier Kohlenstoff, ebenso werden Kohlenwasserstoffe zersetzt. Bei der Einwirkung des Flammenbogens auf reines Chlor wurden jedoch geringe Mengen eines krystallinischen Körpers erhalten, der sich als Perchloräthan identifizieren ließ. Bei etwas veränderten Bedingungen bildete sich wahrscheinlich Hexachlorbenzol. Brom und Jod schienen sich ähnlich zu verhalten. F. H.

---

16. ***C. O. Weber.*** *Grundzüge einer Theorie der Kautschukvulkanisation* (19 S. S.-A. aus der Gummi-Zeitung. Dresden 1902). — Die Änderung der Eigenschaften des Kautschukkolloids durch Behandlung mit Schwefel ist bisher lediglich eine Erfahrungstatsache. Selbst über die Grundfrage, ob es sich dabei um eine chemische Verbindung oder ein physikalisches Gemenge handelt, gehen die Meinungen auseinander. Der Verf. greift die Frage in der Weise experimentell an, daß er dünne Platten, die aus einem homogenen Gemisch von Kautschuk und Schwefel gewalzt waren, in Wasser unter Druck geeigneten Temperaturen während gemessener Zeiten aussetzt. Die Platten wurden sodann zerkleinert und der frei gebliebene Schwefel mit Aceton extrahiert. Seine Versuchsdaten führen den Verf. zu dem Schluß, daß es sich um eine chemische Verbindung handelt. Und zwar hält er dabei eine Substitution von Wasserstoff durch Schwefel im Kautschuk (Polypren $(C_{10}H_{16})_n$) für ausgeschlossen, da bei dieser Schwefelwasserstoff entstehen müßte. Es handle sich vielmehr um eine Addition nach dem Schema $(C_{10}H_{16})_n + S_2 = (C_{10}H_{16})_n S_2$.

Es muß hiernach ein Maximum geben, über welches hinaus die Schwefelaufnahme nicht gesteigert werden kann. Der Verf.

findet es bei 32—33 Proz. Der Körper $C_{10}H_{16}S_2$ enthält 32 Pro: Schwefel.

Die physikalischen Eigenschaften des Vulkanisations produktes sind aber nicht durch den Schwefelgehalt eindeuti bestimmt. Sie hängen in hohem Maasse noch ab von de physikalischen Beschaffenheit des Kautschukkolloids währen der Vulkanisation. A. C.

---

17. ***J. Siegrist.*** *Chemische Affinität und Energieprinzi* (Samml. chem. u. chem.-techn. Vortr. 7, Heft 5. Stuttgar F. Enke, 1902). — Der Vortrag gibt eine sehr populär gehalten Skizze von der historischen Entwicklung des Begriffs der che mischen Verwandtschaft. Die Ansicht des Verf., daß di Ionentheorie bereits bis an die äußerste Grenze ihrer An wendbarkeit ausgedehnt sei, dürfte nicht allgemein geteilt werden A. C.

---

18. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Die heterogene Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Erstes Heft Die Phasenlehre. Systeme aus einer Komponente* (xIII u. 221 S Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1901). — Es muß als ein überaus glücklicher Zufall angesehen werden, daß van der Waals — um die Mitte der 80er Jahre — den damals mit Gleich gewichtsproblemen beschäftigten Roozeboom auf Willard Gibbs aufmerksam machte, speziell auf dessen neuen Begriff „Phase" und auf das sich daran anschließende Theorem die „Phasen regel". Vermutlich hätte sonst dieser jetzt durch Roozeboom so populär gewordene chemische Begriff noch sehr lange seine abstrakte thermodynamische Existenz weiter geführt, wie denn Lemoine und Ostwald (1887) über die 1873 erschienene Ab handlung von Gibbs referierten, ohne das am meisten Charakte ristische derselben, die Phasenlehre, hervorzuheben.

Als im Jahre 1887 Roozeboom eine Zusammenstellung der damals bekannten heterogenen Gleichgewichte auf Grund lage der Phasenregel lieferte, wurde zweierlei klar: Zunächst erschienen sofort eine große Reihe von den verschiedensten Forschern entdeckter Gesetzmäßigkeiten als ihre speziellen Fälle. Dieser, der Ökonomie der Wissenschaft geleistete Dienst war jedoch klein im Vergleich zu dem synthetischen Werte der Regel, die — wenn der Ausdruck gestattet ist — sich als

das immer und immer wiederkehrende Skelett eines jeden auch noch so komplizierten Gleichgewichtbaues erwies. Seither ist einerseits Roozeboom, andererseits J. H. van't Hoff, dieser freilich auf Grund eigener, der Phasenlehre fernstehender Vorstellungen, der Stifter je einer Schule geworden, die die Lehre vom heterogenen Gleichgewicht nach den verschiedensten Richtungen hin ausgebaut haben und ihre hohe Bedeutung für die reine Chemie sowohl, als für die Mineralogie, Geologie und Technik an den zahlreichsten Beispielen dargetan haben. Insbesondere wären hier noch Schreinemakers und Bancroft zu erwähnen. Die Summe all dieser Arbeiten will nun Roozeboom in einem eigenen Handbuche ziehen.

Der vorliegende erste Band des Werkes enthält zunächst eine historische Einleitung, an welche sich sodann die Definition der Grundbegriffe Komponente, Phase und Variabilität (Freiheitsgrade) der Systeme anschließen. Eine Diskussion des unter dem Namen Prinzip von van't Hoff-Le Chatelier bekannten allgemeinen Gesetzes von der Verschiebung des Gleichgewichtes mit Druck und Temperatur kommt zum Schlusse, daß dieses bei homogenen Systemen ohne weiteres anwendbare Gesetz bei heterogenen gewisser Erwägungen bedarf, wie sie zuerst von Le Chatelier angestellt worden sind, ohne welche sonst das Gesetz völlig unrichtig erscheinen kann.

In dem nun folgenden speziellen Teile ist der Verf. einer Einteilung gefolgt, die andere Autoren schon früher gebrauchten, nämlich der successiven Betrachtung von Systemen, die aus 1, 2, 3 etc. Komponenten aufgebaut sind. Der erste Band beschäftigt sich mit den Gleichgewichten der verschiedenen Phasen eines einzigen Stoffes, wie Wasser und Schwefel.

In der Darstellung hat der Verf. den allerausgiebigsten Gebrauch von einer Methode gemacht, die er vom Anfang seines Schaffens an mit größtem Erfolge gebrauchte und die nunmehr als eine der Gleichgewichtslehre eigentümliche angesprochen werden darf, nämlich der graphischen. Vorderhand, wo die Variabeln der thermodynamischen Gleichungen, wie Entropie, freie Energie, thermodynamisches Potential etc. (bisweilen sogar Druck und Konzentration) nur in den allerseltensten Fällen bestimmbar sind, erlaubt doch die graphische Methode sehr häufig gewisse Eigentümlichkeiten der unbekannten

Funktionen festzustellen, auf welche sie, ohne die absolute Werte zu kennen, aus dem Verlaufe der Kurven und ihre gegenseitigen Lage schließen kann. In dieser Beziehung biete die graphische Darstellung — die in diesem speziellen Falle eine geometrischen Übertragung thermodynamischer Gleichungen wohl zuerst von Gibbs angewandt wurde — nun kein charakteristisches Novum. Sie ist nur ein neuer Beleg für das alt Widerspiel der analytischen und geometrischen Methode. Ein anderes Moment ist dagegen speziell für die Chemie von Bedeutung. Wie die Gleichungen, welche die Abhängigkeit irgend einer thermodynamischen Funktion von der Temperatur angeben, so beziehen sich auch ihre graphischen Darstellungen auf *Phasenkomplexe*, also auf mehrere Phasen in verschiedenen Aggregatzuständen, bei denen allen jene thermodynamische Funktion die gleiche Größe hat und die also miteinander koëxistieren können. Sei die Anzahl der koëxistierenden Phasen $= n$, so trifft diese Linie in einem gewissen Punkte mit n andern Linien zusammen, deren jede sich wieder auf n Phasen bezieht, so daß von dem Treffpunkte $(n + 1)$ Linien ausgehen. In dem Treffpunkte koëxistieren $(n + 1)$ Phasen, auf jeder der einmündenden Linien fehlt eine von den $(n + 1)$ Phasen. Für jede der Linien bedeutet also der Endpunkt das Entstehen einer neuen Phase. Im Falle, daß diese Phase ein fester Körper ist, lehrt uns dieses Zusammentreffen einen *chemischen Vorgang*, nämlich das Entstehen eines gewissen Körpers, gekennzeichnet durch die Koordinaten des Punktes und den Phasenkomplex, aus welchem der Körper entsteht. Wählt man anstatt jener komplizierten thermodynamischen Funktionen gewisse einfache und leicht zu ermittelnde Variabeln, wie Druck, Temperatur und Zusammensetzung der variabeln Phasen, so bietet die graphische Darstellung nicht nur die genauen Umstände der *Bildung* jenes Körpers, sondern auch sein *Existenzfeld*, d. h. alle denkbaren Fälle innerhalb der gewählten Veränderlichen, in denen der betrachtete Körper existieren kann, falls die Konstituenten des Systems zusammengebracht werden. Ist auch diese Darstellungslehre von chemischen Verbindungen eine viel schwerfälligere als die herkömmliche, die die empirisch ermittelte günstigste oder billigste Darstellungsweise in einer mehr rezeptmäßigen Form gibt, so ist sie doch eine ungleich

rationellere und systematischere. Der *genetische* Zusammenhang sämtlicher Phasen tritt klar hervor und das ganze Kurvenbild repräsentiert eine weit bessere Übersicht über die ganze Körperklasse, als es die unzusammenhängenden Einzeldarstellungen der betreffenden Phasen vermögen. Es darf als eines der wesentlichsten Ziele zunächst der anorganischen Chemie angesprochen werden, daß jene genetischen Darstellungen von Phasenkomplexen einen immer breiteren Raum einnehmen mögen. Freilich gilt die ganze thermodynamische Behandlung von chemischen Vorgängen ausschließlich für reversible Prozesse, steht also z. B. dem weitaus größeren Teile der Chemie, namentlich der organischen, in der sich die Reaktionen in irreversibler Weise innerhalb der Moleküle selbst abspielen, völlig machtlos gegenüber. Hier ist die verbindende Brücke noch nicht gelegt.

Der spezielle Teil des Roozeboomschen Buches beginnt mit einer allgemeinen Betrachtung über die aus einem Stoffe bestehenden Phasenkomplexe, flüssig-gasförmig, fest-gasförmig und fest-flüssig. Hier ist es besonders zu begrüßen, daß der Autor Begriffe und Untersuchungen, die sonst der heterogenen Gleichgewichtslehre fern waren, wie komplexe (associierte) Moleküle, isomere Moleküle, Kristallisationsgeschwindigkeit etc. mit in den Kreis seiner Deduktionen zieht und ihre Beziehungen zur Gleichgewichtslehre erörtert. Die neueren Hypothesen über den kontinuierlichen Übergang von fest in flüssig werden diskutiert. Die Besprechung namentlich der ausgedehnten Arbeiten von Tammann über die Veränderlichkeit der Schmelztemperatur mit sehr hohen Drucken führt den Verf. zum Schlusse, daß ein kritischer Punkt fest-flüssig nicht existiert, entgegen einer von Poynting und Planck aufgestellten und hauptsächlich von Ostwald verteidigten Hypothese.

Nicht minder wertvoll ist die nun folgende Diskussion über die relative Lage der drei Gleichgewichtskurven um den Tripelpunkt fest-flüssig-gasförmig, die einerseits aus einer von Natanson-Duhem abgeleiteten Gleichung, andererseits aus der graphischen Darstellung des Verf. folgt. Neben bereits bekannten Fällen schließt der Verf. auch auf namentlich eine experimentell bisher noch nicht realisierte Möglichkeit. Die Umwandlungen, die sich in der Nähe des Tripelpunktes voll-

ziehen können, werden des näheren besprochen und die Er-scheinung, daß Stoffe vor ihrem Schmelzen sieden, graphisc und an Beispielen erläutert. In zwei weiteren Abschnitte werden die Gleichgewichtsverhältnisse zwischen zwei feste Phasen ohne und mit Gasphase erörtert. Nach einer historische Einleitung folgt eine Zusammenstellung und Kritik der hie gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung der Umwandlungs temperatur, und eine tabellarische Übersicht der ermittelte fest_{I}-fest_{II}-gasförmig-Punkte (Umwandlungspunkte) und der fest_{I} fest_{II}-Gleichgewichtskurven. Die bekannten Versuche von Sprin über die Umwandlungen fester Körper unter sehr hohe Drucken finden hier ihre Stelle.

Der nun folgende Abschnitt beschäftigt sich mit den merk würdigen, von Reinitzer (1888) und Lehmann entdeckten Er-scheinungen der „fließenden Kristalle“. An der Hand de Untersuchungen, namentlich von Lehmann und Schenck, wir dargetan, daß diese trüben anisotropen Flüssigkeiten, nach unten sowohl wie nach oben, scharfe Temperaturgrenzen haben bei denen sie sich nach unten in feste Körper, nach oben in isotrope und leicht bewegliche Flüssigkeiten umwandeln.

Hieran schließen sich an: Metastabile (labile) Erschei-nungen, Monotropie, Enantiotropie und Pseudomonotropie und eine Diskussion interessanter Spezialfälle, wie über Phosphor, Cyan, Schwefel und Kohlensäure, Ammoniumnitrat (mit drei verschiedenen festen Modifikationen). Eine besondere, sehr eingehende Besprechung erfahren die hervorragenden Unter-suchungen Tammanns über die Gleichgewichte von H_2O bei tiefen Temperaturen (-50^0) und sehr hohen Drucken (2500 Atm.), die bekanntlich zur Auffindung von zwei neuen, bisher wohl unbekannten Eismodifikationen geführt haben. Im letzten Abschnitt wird u. a. der interessante Fall erörtert, daß bei der Kompression eines Gemisches fest-flüssig in den verschiedenen Teilen des Systems verschiedene Drucke herrschen (James Thomson, Poynting). An der Hand einer von Ostwald an-gestellten Betrachtung werden diese Verhältnisse, die für die Geologie von Bedeutung sind, graphisch dargelegt.

Die vorstehende Inhaltsübersicht gibt eine nur ungenügende Vorstellung von der Reichhaltigkeit des Werkes. Es ist weniger die Wiedergabe aller bekannt gewordenen, hierher gehörigen

Einzelheiten — in dieser Beziehung hätte Ref. sogar gern eine größere Vollständigkeit gesehen — als die erschöpfende kritische Besprechung des angeführten Materials, die den großen Wert des Werkes darstellen. Immer wieder werden, namentlich vermittelst graphischer Darstellungen, Schlüsse gezogen, neue Gleichgewichtskombinationen erörtert und die Reaktionen zwischen den einzelnen Phasen studiert. Man hat der Phasenregel wegen ihres einfachen Schemas häufig eine gewisse Armseligkeit vorgeworfen. Das vorliegende Werk wird dies Vorurteil aus dem Wege räumen, denn es zeigt die ganze Mannigfaltigkeit, deren jenes Schema fähig ist, und gibt uns ein Bild der zahllosen Verzweigungen des Phasenbaues, die die empirische Chemie trotz ihres enormen Materials zu füllen auch nicht entfernt in der Lage ist. Zudem hat der Verf. sich von einer Art ermüdender Einseitigkeit frei zu halten gewußt, die in früheren Monographien über die Phasenlehre zu Tage trat, bei denen es sozusagen den Anschein hatte, als ob die Gleichgewichte nur dazu da waren, um die Phasenregel zu exemplifizieren. Hier sind jedoch die Gleichgewichte das eigentliche Ziel, und die Phasenregel nur der Wegweiser. Die stete Mitberücksichtigung der sonst nur in der Lehre vom homogenen Gleichgewicht angewandten thermodynamischen Betrachtungen gewähren dem Bau ein ungleich breiteres Fundament, als es die Phasenregel allein vermöchte.

Für die Systematik der anorganischen Chemie wird hier ein neues und schönes Heim gebaut. Wie lange wird es aber wohl noch dauern, ehe sich unsere anorganischen Chemiker darin einquartieren werden? W. Meyerhoffer.

---

19. ***S. Tanatar.*** *Katalyse des Hydrazins* (ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 37—42. 1902). — Der Verf. hatte früher den Nachweis geliefert, daß Hydrazinsulfat in heißer wässeriger Lösung durch Platin zu Ammoniak und Stickstoff katalysiert wird nach der Gleichung:

$$3\,N_2H_4 = 4\,NH_3 + N_2.$$

Dagegen verläuft die Katalyse des freien Hydrazins in heißer wässeriger Lösung bei Gegenwart von Platin derart, daß auch noch Wasserstoff auftritt nach der Gleichung:

$$2\,N_2H_4 = 2\,NH_3 + N_2 + H_2.$$

Das Studium dieser Reaktion ist der Gegenstand der Arbeit, doch bleibt das Auftreten von mehr Wasserstoff als der Gleichung entspricht, noch unerklärt. E. Bs.

---

20. ***S. Tanatar.*** *Katalyse des Hydroxylamins und Hydrazins* (ZS. f. phys. Chem. **40**, S. 475—480. 1902). — Im allgemeinen wird — abgesehen von der Zeit — das Endresultat eines chemischen Vorganges durch einen Katalysator nicht geändert. Wenn aber eine Reaktion nicht in einer einzigen Richtung sich vollzieht, sondern von Nebenreaktionen begleitet ist, so ist es denkbar, daß ein Katalysator nicht in allen Richtungen die Reaktion gleichmäßig beschleunigt. So wird es möglich, daß das Resultat der Reaktion mit Katalysator wesentlich anders ausfällt als ohne denselben. Was vorher als Nebenprodukt in vielleicht unmerklicher Menge auftrat, kann jetzt zum Hauptprodukt werden.

Hydroxylamin in wässeriger alkalischer Lösung zersetzt sich beim Erwärmen in Ammoniak, Stickstoff und Wasser nach der Gleichung:

$$3\,NH_3O = NH_3 + N_2 + 3\,H_2O.$$

Dabei entstehen als Nebenprodukte einige Prozente Stickoxydul. Dieses aber wird gegenüber dem Stickstoff zum Hauptprodukt bei Hinzufügen von Oxydationsmitteln. Der Zerfall wird dann dargestellt durch die Gleichung:

$$4\,NH_3O = 2\,NH_3 + N_2O + 3\,H_2O.$$

Auch ohne Oxydationsmittel wird nun der Zerfall in Richtung der zweiten Gleichung sehr beschleunigt durch Platinschwarz.

Der Verf. ist geneigt, die Wirkung dieses Katalysators nach dem Vorgange von Engler und Wöhler (Beibl. **26**, S. 666) als die eines Sauerstoffüberträgers aufzufassen. A. C.

---

21. ***J. Billitzer.*** *Über die saure Natur des Acetylens* (Wien. Anz. 1901, S. 262; ZS. f. phys. Chem. **40**, S. 535—544. 1902). — Die saure Natur des Acetylens müßte sich darin zeigen, daß seine Löslichkeit in Basen gegenüber derjenigen in Wasser erhöht würde. Der Verf. fand, daß durch Baryt eine sehr schwache, durch Ammoniak eine kaum merkliche

Löslichkeitsvermehrung bewirkt wurde, daß aber gegen alle Erwartung NaOH und KOH die Löslichkeit sogar herabdrückten. Diese Tatsache deutet der Verf. im Anschluß an den von Rothmund gefundenen Satz, daß oft Zusätze von Elektrolyten eine beträchtliche Einwirkung auf die Löslichkeit indifferenter Nichtelektrolyte ausüben. Durch die auf diese Weise bewirkte Löslichkeitserniedrigung würde die auf Grund der Salzbildung zu erwartende Löslichkeitserhöhung der Beobachtung entzogen. Indem nun an Stelle des Acetylens das zu keiner Salzbildung führende Äthylen gesetzt wird, zeigt sich, daß hier in KOH und NaOH die Löslichkeit noch stärker erniedrigt wird als bei Acetylen. Es wird angenommen, daß die Differenz von der Salzbildung im Falle des Acetylens herrühre. Es wird die Hydrolyse des in Lösung vorhandenen Salzes berechnet und daraus die Dissoziation des Acetylens. Sie ergibt sich zu etwa dem zehnten Teile von derjenigen des Wassers. A. C.

---

22. ***G. Hulett und E. Allen.*** *Die Löslichkeit von Gips* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 667—679. 1902). — Unter den bisherigen Löslichkeitsbestimmungen von Gips herrscht sehr geringe Übereinstimmung; dies rührt daher, daß die Löslichkeit mit der Form des festen Stoffes variiert, indem bei konvexer Oberfläche die Löslichkeit größer, bei konkaver aber kleiner ist, als bei planer Oberfläche. Wie schon früher Hulett zeigte, kann durch sorgfältige Zerkleinerung der Substanz die Löslichkeit von Gips um 20 Proz. erhöht werden.

Die vorliegende Untersuchung hat den Zweck, die Löslichkeitskurve des Gipses genau festzulegen und beschäftigt sich deshalb ausschließlich mit sogenannten normal gesättigten Lösungen, d. h. solchen, die mit planer Substanzoberfläche im Gleichgewicht sind. Es werden unter sorgfältiger Entfernung aller kleinen Teilchen nur große Gipsplatten verwandt. Zur Erreichung der Sättigung werden dieselben nicht bewegt, sondern nur das darüber befindliche Wasser langsam umgerührt. Bei zwölf verschiedenen Temperaturen von 0° bis 107° wird die Löslichkeit bestimmt, ferner die Dichte der Lösungen und ihre Leitfähigkeit. Bei 40° erreicht die Löslichkeit ein Maximum. Die gefundenen Werte sind durchweg kleiner, als die

meisten in der Literatur vorhandenen, was sich nach obigem erklären läßt. G. J.

23. ***A. Seidell.*** *Löslichkeit von Mischungen von Natriumsulfat und Natriumchlorid* (Amer. Chem. J. 27, S. 52—62. 1902). — Im Anschlusse an eine größere Arbeit über Löslichkeit von Salzgemischen hat der Verf. die Löslichkeit von Gemischen von Natriumsulfat und Natriumchlorid in Wasser bestimmt. Die Resultate sind in Kurven und Tabellen dargestellt. Aus dem Verlaufe der Löslichkeitskurven wurde geschlossen, daß das Dekahydrat des Natriumsulfats sich schon unter 33° in das Anhydrid umwandeln kann, wenn es in Berührung mit einer Lösung von Natriumsulfat und Natriumchlorid ist. Dieser Schluß ließ sich durch direkten Versuch bestätigen. F. H.

24. ***G. S. Fraps.*** *Die Löslichkeit von Baryumsulfat in Eisenchlorid, Aluminiumchlorid und Magnesiumchlorid* (Amer. Chem. J. 27, S. 288—291. 1902). — Es wurde gefunden:

Gehalt der Lösung an Salz in g per l	$BaSO_4$ gelöst im Liter in Milligramm in		
	$FeCl_3$	$AlCl_3$	$MgCl_2$
1	58	33	30
$2^1/_2$	72	43	30
5	115	60	33
10	123	94	33
25	150	116	50
50	160	170	50
100	170	175	50

F. H.

25. ***L. Crismer.*** *Physikalische Konstanten, kritische Lösungstemperatur und osmotischer Druck* (Bull. de l'assoc. belge d. Chim. 16, S. 83—94. 1902; ref. nach Chem. CBl. 73 *II*, S. 3. 1902). — Unter den sich durch ihre Einfachheit auszeichnenden physikalischen Methoden zur Identifizierung eines Körpers ist die Bestimmung der kritischen Lösungstemperatur am schnellsten ausführbar, ohne dabei einer andern Methode an Empfindlichkeit nachzustehen. Als Beispiel bespricht der Verf. die Identifizierung des absoluten Alkohols. Die Bestimmung der Dichte erfordert hier ganz besondere Vorsichtsmaßregeln, die Benutzung des Siedepunktes ist gar nicht angängig, um die Gegenwart von 0,5 bis 1 Proz. Wasser im Alkohol

aufzudecken. Durch Bestimmung der kritischen Lösungstemperatur des Alkohols (z. B. in Petroläther) läßt sich dagegen dessen Reinheit schnell und sicher nachweisen.

Bei Wahl eines geeigneten Lösungsmittels kann man die Bestimmung in einem Reagenzglas ausführen. Rud.

---

26. *C. Pomeranz. Über die Löslichkeit der Salze optisch-aktiver einbasischer Säuren* (Monatsh. f. Chem. 23, S. 747—750. 1902). — Der Verf. sucht die Frage zu beantworten, wie sich die Löslichkeit des Silbersalzes einer optisch-aktiven Säure zu der eines Gemenges der Silbersalze von rechts- und links-Säure verhält. Bei nicht sehr hohen Löslichkeitswerten wäre natürlich die Löslichkeit des Gemenges doppelt so groß, wie die eines der Bestandteile, da sich d- und l-Salz unabhängig voneinander lösen. Der komplizirende Faktor ist die Dissoziation und die dadurch sich ergebende gegenseitige Beeinflussung. Dieselbe läßt sich auf Grund des Massenwirkungsgesetzes rechnerisch verfolgen und so gelangt der Verf. zu der Formel:

$$L = C_d + C_l + c_{ag}' = l\left[2(1-\alpha) + \sqrt{2\alpha}\right].$$

Es bedeuten: C_d und C_l die Konzentration des undissoziierten d- oder l-Salzes in der Lösung des Gemenges, c_{ag}' Konzentration der Silberionen in der Lösung des Gemenges, l die Löslichkeit des einzelnen d- bez. l-Salzes, α der Dissoziationsgrad. Die Formel wird mit Löslichkeitsdaten aus der Literatur verglichen; es zeigt sich annähernde Übereinstimmung.

G. J.

---

27. *G. Bruni und M. Padoa. Über die Existenz racemischer Stoffe in Lösung* (Gazz. chim. 32, 1. Sem., S. 503—509. 1902). — Um die Frage zu entscheiden, ob racemische Moleküle in Lösung vorhanden sein können, bedienen sich die Verf. der Molekulargewichtsbestimmungen in Lösungen, die einen der Komponenten des racemischen Körpers im Überschuß enthalten. Als Lösungsmittel dienten Benzol, p-Xylol, Äthylenbromid und Bromoform, die als Kohlenwasserstoffe bez. Halogenderivate von solchen, keine dissoziierende Wirkung ausüben; als gelöste Stoffe — die in diesem Falle, um Anomalien durch Assoziation zu vermeiden, keine Karboxyl- oder Hydroxylgruppen enthalten durften — kamen die Dimethyläther der

Diacetylweinsäure und Diacetyltraubensäure zur Verwendung. Mit Ausnahme der Versuche in Bromoform ergab sich in der Tat für den Äther der Diacetyltraubensäure ein höheres Molekulargewicht als es dem gespaltenen Molekül entsprochen haben würde; mit zunehmender Konzentration des Diacetylweinsäureäthers sank dasselbe. Auch diese Tatsache steht nach den Verf. ebenso wie die erstere mit dem Vorhandensein des racemischen Körpers in der Lösung in Einklang.

B. D.

---

28. ***A. E. Tutton.*** *Experimentelle Untersuchungen über die Konstitution der Kristalle* (Chem. News **86**, S. 30—32, 41—43, 53—54. 1902). — Eine Vorlesung vor der Royal Institution, worin der Verf. eine durch Demonstrationen erläuterte Übersicht seiner eigenen umfangreichen Untersuchungen gibt, welche die Beziehungen der kristallographischen und optischen Eigenschaften gewisser Reihen von Salzen der Alkalimetalle K, Rb, Cs zum Atomgewicht der letzteren betreffen, und über welche in diesen Blättern wiederholt eingehend berichtet worden ist (vgl. Beibl. **19**, S. 399; **21**, S. 196; **22**, S. 84; **23**, S. 475; **24**, S. 23).

F. P.

---

29. ***Lord Kelvin.*** *Molekularkräfte eines Kristalls* (Phil. Mag. (6) **4**, S. 139—156. 1902). — Es wird das Problem des Gleichgewichtes einer regelmäßigen Anordnung von Atomen behandelt unter der Annahme, daß deren Wechselwirkungen nur Funktionen der Entfernung sind, und daß äußere Kräfte fehlen. Hierzu sind die Maxima und Minima der potentiellen Energie der innern Kräfte aufzusuchen. Diese Untersuchung wird hier durchgeführt: 1. für eine regelmäßige Anordnung gleicher Atome, wobei sich diese in den Ecken regulärer Tetraëder befinden und somit jedes Atom 12 äquidistante „nächste Nachbarn" besitzt; 2. für zwei solche Atomsysteme, die so ineinander gestellt sind, daß jedes Atom des einen im Mittelpunkt eines aus vier Atomen des andern gebildeten Tetraëders steht. Ist Φ das Potential des Kraftgesetzes, so ist die Arbeit, welche zu leisten wäre, um ein Atom des Systems ins Unendliche zu entfernen, bei der ersten Anordnung

$$w = 12\,\Phi(\lambda) + 6\,\Phi(\lambda\sqrt{2}) + 18\,\Phi(\lambda\sqrt{3}) + 6\,\Phi(2\,\lambda) + \ldots$$

und bei der zweiten

$$w = 4\,\Phi(0{,}613\,..\,\lambda) + 12\,\Phi(\lambda) + 12\,\Phi(1{,}173\,\lambda) + \ldots,$$

worin λ die Seite des Elementartetraëders bezeichnet.

Der Verf. nimmt nun, um bestimmte Beispiele zu bekommen, zwei verschiedene willkürliche Gesetze für Φ an, beide Kräften entsprechend, welche erst von einer gewissen oberen Grenze der Entfernung (der „Wirkungsweite“) an merklich werden und zunächst anziehend sind, dann bei weiter abnehmender Entfernung durch Null hindurch in Abstoßung übergehen, welche für eine gewisse Entfernung unendlich groß wird. Die zugehörige Kurve für w als Funktion von λ zeigt dann mehrere Maxima und Minima; erstere entsprechen stabilem Gleichgewicht. Es gibt also im allgemeinen *mehrere* Werte des Abstandes λ, für welche die betrachteten regulären Atomsysteme in stabilem Gleichgewicht sein können. Es ist jedoch noch fraglich, ob die Stabilität in jedem Falle auch dann bestände, wenn die Atome nicht, wie hier vorausgesetzt, an die regelmäßige Anordnung gebunden wären, sondern beliebige Verschiebungen erfahren könnten. Diese für räumliche Anordnungen sehr schwierige Frage diskutiert der Verf. für den Fall von gleichen, auf einer *geraden Linie* äquidistant angeordneten Atomen, wobei er für das Kraftgesetz eine schon von Boscovich als Beispiel gewählte willkürliche Kurve zu Grunde legt. Es ergeben sich daraus mehrere Atomabstände, für welche das Gleichgewicht sicher stabil ist.

Für eine solche geradlinige Atomreihe behandelt der Verf. mittels eines Näherungsverfahrens auch den Einfluß freier Enden der Reihe, wenn auf diese keine äußern Kräfte wirken. Es ergibt sich unter der Annahme, daß die nächsten Atome sich abstoßen, die zweitnächsten sich anziehen und entferntere überhaupt keine merkliche Wechselwirkung ausüben, das überraschende Resultat, daß die Atomabstände bis zu einer, die Wirkungsweite mehrmals übertreffenden Entfernung von den Enden der Reihe verändert, und zwar abwechselnd vergrößert und verkleinert werden. Gleiches muß für die Abstände benachbarter Netzebenen in einem Raumgitter gelten; es würden also unter der obigen speziellen, über die Molekularkräfte gemachten Annahme von der Oberfläche des Kristalls aus nach

innen abwechselnde Vermehrungen und Verminderungen der Dichtigkeit auftreten. F. P.

---

30. ***J. L. C. Schroeder van der Kolk.*** *Über Härte in Zusammenhang mit Spaltbarkeit, besonders bei Mineralien* (Verh. K. Ak. van Wet. (2. Sect.) 8, No. 2, 21 S.). — Die Untersuchung, über welche Beibl. 25, S. 769 berichtet wurde, wird hier mehr vollständig veröffentlicht. L. H. Siert.

---

31. ***C. van Eyk.*** *Eine Methode, um Kristalle aus Legierungen abzusondern* (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 859—862). — Die Metallmasse wird in einem zylindrischen Glasgefäß mit mittlerem kapillaren Teil in einem kleinen elektrisch geheizten Ofen auf einem Zentrifugalapparat aufgestellt, und indem die Temperatur, bei welcher die Kristalle sich ausscheiden, hergestellt wird, werden durch Zentrifugieren die Kristalle von der flüssigen Masse getrennt. L. H. Siert.

---

32. ***W. Rosenhain.*** *Eine Bemerkung über die Umkristallisation von Platin* (Chem. News 86, S. 49—50. 1902). — Bekanntlich wird Platin, welches lange Zeit Flammen von hoher Temperatur ausgesetzt war, häufig brüchig, was gewöhnlich der Bildung einer Kohlenstoffverbindung zugeschrieben wird. Der Verf. fand bei mikroskopischer Untersuchung eines Platintiegels, der oft stundenlang in einer Gebläseflamme erhitzt worden war, dass seine Oberfläche ein ähnliches Aussehen zeigte, wie geätzte kristallinische Metalle. Dies trat nach Ätzung mit Königswasser noch deutlicher hervor. Die Beschaffenheit des Bruches zeigte, daß die auf der Oberfläche sichtbare kristalline Struktur auch dem Innern zukam. Demzufolge liegt hier eine Umwandlung der ursprünglichen feinkristallinen Struktur des bearbeiteten Platins in eine grobkristalline infolge anhaltender Erhitzung vor, und durch diese Umkristallisation, nicht durch Einwirkung von Kohlenstoff, ist auch das Brüchigwerden zu erklären. Das Sichtbarwerden dieser Struktur auf der Oberfläche ist aber einer „ätzenden“ Einwirkung der Flammengase zuzuschreiben. F. P.

---

33. *L. Holborn und F. Henning. Über die Zerstäubung und die Rekristallisation der Platinmetalle* (Mitteil. aus der Physik.-Techn. Reichsanstalt; Berl. Ber. 1902, S. 936—943). — Streifen von 5 mm Breite und 0,1 bis 0,2 mm Dicke aus reinem Platin, Rhodium, Iridium, Palladium, den Legierungen 90 Pt + 10 Rh, 90 Ir + 10 Ru und verschiedenen Legierungen von Pt und Ir wurden mittels elektrischen Stroms längere Zeit geglüht und der dabei stattfindende Gewichtsverlust bestimmt. Die glühenden Streifen wurden durch eine Öffnung des sie gegen Luftzug schützenden Kastens mittels des von L. Holborn und F. Kurlbaum beschriebenen optischen Pyrometers anvisiert, wodurch die sogenannte „schwarze“ (d. h. nach der Strahlungsintensität im Rot, verglichen mit der des schwarzen Körpers, beurteilte) Temperatur derselben bestimmt wurde; dieselbe wurde bei den meisten Versuchen auf 1500°, nur bei Palladium wegen des tiefer gelegenen Schmelzpunktes auf 1350° reguliert. Die Zerstäubung zeigt bei den erwähnten Metallen keine grossen Unterschiede; bei Iridium und seinen Legierungen ist sie aber trotz des höheren Schmelzpunktes viel stärker, wie auch direkt an dem beim Glühen sich entwickelnden Nebel zu erkennen war. Die Zerstäubung der Pt-Ir-Legierungen verringert sich erheblich, wenn das Metall schon länger geglüht wurde, was daraus zu erklären ist, daß dann die Oberflächenschicht bereits ärmer an Ir geworden ist. Hierin finden auch die Änderungen der Thermokraft ihre Erklärung, welche an Thermoelementen aus Platin und Platiniridium nach längerem elektrischen Glühen auftreten. Die Elemente aus Platin und Platinrhodium erleiden solche Änderungen nicht, weil das Rhodium in nicht viel verschiedenem Grade, wie Platin, zerstäubt wird.

Weiter teilen die Verf. Beobachtungen mit über die Rekristallisation der Platinmetalle, welche bei dem elektrischen Glühen eintritt. Diese gab sich durch Biegsamerwerden der Blechstreifen und durch das Erscheinen eines Netzwerkes von feinen Linien auf ihrer Oberfläche zu erkennen. Durch Ätzung mit heißem Königswasser tritt dieses noch deutlicher hervor. Bei den Pt-Ir-Legierungen werden die Linien des Netzwerkes um so breiter, je länger die Erhitzung andauert; die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß sich zwischen den einzelnen Kristall-

körnern infolge der Zerstäubung immer breitere und tiefere Furchen bilden; außerdem wird aber auch die Oberfläche der Kristalle durch die Zerstäubung angegriffen. Auch an Gold und Silber konnten nach längerem Glühen Ätzfiguren erzeugt werden. — 11 Mikrophotographien erläutern die beschriebenen Erscheinungen. F. P.

---

34. ***J. C. W. Humfrey.*** *Wirkungen von Deformationen auf die kristallinische Struktur von Blei* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 462—464. 1902). — Es werden Versuche beschrieben, die im Ingenieurlaboratorium zu Cambridge unter Prof. Ewing ausgeführt worden sind. Das Versuchsmaterial war reines Blei, welches verhältnismäßig grobkristallinische Struktur besaß, die durch Ätzung der Oberfläche sehr schön sichtbar gemacht werden konnte. Wurde das Probestück einem einfachen Zuge unterworfen, so bildeten sich Gleitflächen parallel zu den oktaëdrischen Flächen der Ätzgruben. Dabei wurde die ursprünglich ebene Oberfläche des Stückes leicht gewellt.

Wenn ein einzelner Bleikristall irgendwie stark deformiert worden ist, so zeigt sich durch neue Ätzung, daß er nun aus zahlreichen Stücken von verschiedenen neuen Orientierungen zusammengesetzt ist, von denen viele aus zwei oder mehr in Zwillingsstellung zu einander befindlichen Teilen bestehen.

Diese in einem großen Kristall durch Deformation verursachte Umkristallisation wird durch mäßige Erwärmung (bis 100°) bedeutend befördert; auch wird hierdurch selbst in Stücken, die unmittelbar nach der Deformation noch keine Veränderung zeigten, Umkristallisation hervorgebracht. Diese tritt allerdings auch bei gewöhnlicher Temperatur ein, nur viel langsamer. Da die bei einer Deformation auf der Oberfläche eines Kristalls entstehenden Gleitlinien sämtlich parallel sind, während bei einer zweiten, bald darauf ausgeübten Deformation zahlreiche verschiedene, nur auf kleinen Flächenstücken parallele Systeme von Gleitlinien erscheinen, so ist zu schließen, daß auch die durch gleich nach der Deformation vorgenommene Ätzung sichtbar gemachte Umkristallisation nicht während der Deformation, sondern *nachher*, in dem kurzen Zeitraum bis zur Vollendung der Ätzung, stattgefunden hat und somit im Prinzip

nicht verschieden ist von jener langsamen Umwandlung, welche noch längere Zeit nach der Deformation vor sich geht.

F. P.

---

35. *A. Amerio. Über die Lehmannschen flüssigen Kristalle* (N. Cim. (5) 2, S. 281—297. 1901). — Gegenstand der Untersuchung bildeten das schon von Lehmann studierte p-Azoxyphenetol und das p-Azophenetol. Das erstere schmilzt nach Lehmann bei 134° zu einer trüben Flüssigkeit, die bei 165° klar wird; der Verf. findet für die beiden Temperaturen beim Azoxyphenetol 138,3°, bez. 167°, beim Azophenetol 149°, bez. 160°. Das p-Azophenetol bildet dünne, gelbe Kristallplättchen mit starker Doppelbrechung und Dichroismus; beide Eigenschaften zeigen sich auch oberhalb des Schmelzpunktes bis zu dem vom Verf. als Umwandlungstemperatur bezeichneten Punkte, bei welchem die Flüssigkeit klar wird. Kleine Kristalle, die man auf dem Objektträger eines Mikroskops schmelzen läßt, erhellen deshalb auch bei Temperaturen, die oberhalb ihres Schmelzpunktes liegen, die betreffenden Stellen des Gesichtsfeldes zwischen gekreuzten Nikols. Komprimiert man eine zusammenhängende Schicht der Substanz zwischen Objektträger und Deckgläschen von der Mitte des Gesichtsfeldes aus durch eine erwärmte Metallspitze, so erscheinen zwischen gekreuzten Nikols Ringe mit den Interferenzfarben erster und zweiter Ordnung — nach dem Verf. ein Beweis gegen Quinckes und Tammanns und zu Gunsten von Lehmanns Auffassung von der Natur der flüssigen Kristalle.

Vermittelst eines dem Bunsenschen Eiskalorimeter nachgebildeten Apparats hat der Verf. ferner die Erkaltungs- und Erwärmungskurven der beiden Substanzen studiert. Er findet bei der Umwandlungstemperatur einen Wendepunkt, der eine Wärmeentwicklung beim Erkalten anzeigt. Die beträchtliche Unterkühlung, die gleichzeitig in mehreren Fällen stattfand — in einem Falle reichte dieselbe bis 12° unter den Schmelzpunkt — bildet nach dem Verf. ebenfalls ein Argument zu Gunsten der Lehmannschen Auffassung. Aus den Erkaltungskurven hat der Verf. endlich die spezifischen Wärmen, die Schmelz- und Umwandlungswärmen der beiden Substanzen bestimmt. Er findet für das p-Azophenetol

im Zustand der klaren Flüssigkeit	bei	170°	0,46
im Zustand der trüben Flüssigkeit	„	150°	0,49
im festen Zustand	„	132°	0,39;

für das p-Azooxyphenetol

im Zustand der klaren Flüssigkeit	bei	170°	0,47
im Zustand der trüben Flüssigkeit	„	154°	0,51.

Die Umwandlungswärme beträgt bei beiden Substanzen im Mittel aus je zwei Bestimmungen 1,6 Cal.; die Schmelzwärme des p-Azophenetols beträgt 26,5, diejenige des p-Azooxyphenetols beträgt 21 Cal. Die für den Schmelzpunkt gültigen theoretischen Formeln sind nach dem Verf. auf den Umwandlungspunkt nicht ohne weiteres anwendbar.

Sämtliche Beobachtungen sprechen nach dem Verf. dafür, daß die Doppelbrechung und der Dichroismus wirklich Eigenschaften der trüben Flüssigkeiten sind und nicht etwa von festen Teilchen herrühren. Der Verf. findet jedoch, daß das Verhalten der untersuchten Substanzen mehr den durch mechanische Einwirkung hervorgerufenen Anisotropien fester Körper als den Eigenschaften der Kristalle entspricht; er hält deshalb die von Retgers vorgeschlagene Bezeichnung „doppelbrechende oder anisotrope Flüssigkeiten“ für angemessener als diejenige der flüssigen Kristalle. B. D.

---

36. *C. Leiss. Kristallpolymeter nach C. Klein* (ZS. f. Instrk. 22, S. 201—209. 1902). — Dieses von der Firma R. Fuess konstruierte, in seinen Hauptteilen aus Magnalium gefertigte Instrument dient zunächst zur Kristallwinkelmessung, und zwar kann diese in gewöhnlicher Weise mit einem Kreise, oder nach v. Fedorow und Goldschmidt mit zwei, oder nach Smith mit drei Kreisen ausgeführt werden, von denen einer (*A*) horizontal, einer (*B*) vertikal und der dritte (*C*) senkrecht zur Ebene des zweiten ist. Durch Hinzufügung eines zweiten Fernrohrs kann das Instrument leicht zur Bestimmung von Brechungsindices sowohl nach der Prismenmethode, als durch Totalreflexion nach Kohlrausch verwendet werden. Bei letzterer Verwendung wird die Kristallplatte an der Zentrier- und Justiervorrichtung der senkrecht gestellten Axe des Kreises *C* befestigt und in ein auf die Axe des Kreises *A* aufgesetztes Flüssigkeitsgefäß eingetaucht; man stellt das Fernrohr zunächst mittels Gauß-schen Okulars senkrecht zur Kristallplatte und dann auf die

Grenzlinie der Totalreflexion ein, mißt also den einfachen Grenzwinkel, statt wie sonst den doppelten. — Endlich kann das Instrument zur optischen Untersuchung von Kristallen in Medien gleicher Brechbarkeit gebraucht werden. Hierzu wird gegenüber der hohlen Axe *B*, in welcher der Polarisator steckt, ein Mikroskop eingesetzt, welches eine Vorrichtung zur gemeinsamen Drehung der Nicols, sowie eine ein- und ausschaltbare Bertrandsche Linse besitzt. Der Kristall und das Flüssigkeitsgefäß werden wie bei der Beobachtung der Totalreflexion angebracht. Für diese Verwendung sind die Justierschlitten mit Kreisteilungen, analog denen der Kleinschen Universaldrehapparate (Beibl. 20, S. 14, 872) versehen.

F. P.

Wärmelehre.

37. *C. Forch. Volumausdehnung des Seewassers* (Wiss. Meeresunters. 6, N. Folge, S. 143—152. 1902). — Mittels eines Senkkörpers aus Platin-Iridium werden die spezifischen Gewichte verschiedener Proben von Seewasser zwischen 0—30° bestimmt und die Resultate durch einer bis zur dritten Potenz der Temperatur fortschreitenden Reihe dargestellt.

Cantor.

---

38. *J. Dewar. Wärmeausdehnung bei tiefen Temperaturen* (Nat. 66, S. 88—90. 1902 und Proc. Roy. Soc. 70, S. 237—246. 1902). — Die Wärmeausdehnung einer größeren Anzahl von beliebig ausgewählten Körpern wurde nach der Methode des Auftriebes aus Messungen bei + 17° und in flüssiger Luft ermittelt. Es wurde hierbei als spezifisches Gewicht siedenden Sauerstoffs 1,137 zu Grunde gelegt; dieser Wert war aus Messungen des scheinbaren spezifischen Gewichtes mit Senkkörpern aus Silber, Kalkspat, Bergkristall und Jodsilber unter der Annahme abgeleitet, daß die Wärmeausdehnung dieser Substanzen bis — 182,6° den für höhere Temperaturen gefundenen Werten bei parabolischer Extrapolation entspricht. Die Messungen in flüssiger Luft von wechselnder Zusammensetzung wurden durch Hilfsmessungen

an einem Senkkörper aus Silber auf solche in reinem flüssigen Sauerstoff zurückgeführt. Der Ausdehnungskoeffizient α ist definiert durch die Gleichung

$$\alpha = \frac{d_T - d_{T^1}}{(T^1 - T)\,d_{T^1}},$$

wobei die Ausdrücke mit dem Index 1 für die höheren Temperaturen gelten.

In der Zusammenstellung gibt die Zahl in Klammern die Anzahl der Moleküle Kristallwasser an. — Die Salze wurden mit Ausnahme der einen Messung an Chromalaun als gepreßte Zylinder untersucht. Von CO_2 wurde ein trocken und ein (mit Äther) angefeuchtet gepreßtes Stück gemessen.

Zwischen -188° und $+17^\circ$	$\alpha \cdot 10^6$	Zwischen -188° und $+17^\circ$	$\alpha \cdot 10^6$
Aluminiumsulfat (18)	81,1	Paraffin	356,7
Borax (10)	100,0	Naphtalin	320,0
Calciumchlorid (6)	119,1	Chloralhydrat	148,2
Magnesiumchlorid (6)	107,2	Harnstoff	157,9
Kalialaun (24)	81,3	Jodoform	293,0
Chromalaun (24) [Kristall]	36,5	Jod	251,0
Chromalaun	47,8	Schwefel	115,2
Natriumcarbonat (10)	156,8	Natrium	186,5
Natriumphosphat (12)	78,7	Graphit [Cumberland]	73,3
Unterschwefligsaur. Natrium (5)	96,9		
Gelbes Blutlaugensalz (3)	119,5	Zwischen -188° und -78°	
Rotes Blutlaugensalz	224,4	Kohlensäure	570,4
Nitroprussidnatrium (4)	118,8	Zwischen -188° und -37°	
Ammoniumchlorid	182,0 189,3	Quecksilber	88,7
Oxalsäure (2)	264,3	Zwischen -188° und 0°	
Methyloxalat	348,2	Eis	80,99

Fch.

---

39. ***d'Arsonval.*** *Erzeugung und Unterhaltung von niedrigen Temperaturen* (C. R. 133, S. 980—983. 1901). — Eine sehr dankenswerte Zusammenstellung der Hilfsmittel, um für den Laboratoriumsgebrauch mehr oder weniger tief gelegene Kältegrade herzustellen und längere Zeit zu unterhalten. Mit Methylchlorid kommt man bis -60°, mit Kohlensäure und Aceton bis -112° oder selbst -115°. Sehr empfohlen wird auch die Verwendung von Acetylen, dessen Schnee noch langsamer und bei einer noch niedrigeren Temperatur (-85°) sich verflüchtigt als feste Kohlensäure. Für Temperaturen unterhalb -115° muß man zu flüssiger Luft

seine Zuflucht nehmen, zu deren bequemer Herstellung die Lindeschen Maschinen dienen. Als Temperaturbad für sehr tiefe Temperaturen empfiehlt sich die Anwendung von Petroläther (Benzin), welcher durch wiederholte Rektifikation in solcher Beschaffenheit dargestellt werden kann, daß er selbst bei — 194° noch nicht fest wird, bei welcher Temperatur flüssige Luft unter normalem Druck bereits siedet. Ds.

---

40. ***F. A. Lidbury.*** *Über das Schmelzen dissoziierender Verbindungen* (ZS. f. phys. Chem. 39, S. 453—467. 1902). — Die Resultate seiner Untersuchungen über die Gleichgewichtsbedingungen in Gebilden von zwei Komponenten faßt der Autor in folgenden Sätzen zusammen:

1. Es wurde eine Methode ausgearbeitet, die Gefrierpunkte langsam krystallisierender Flüssigkeiten zu messen.

2. Es wurden die Temperaturkonzentrationskurven des Gleichgewichtes in den Gebilden:

a) $CaCl_2 . 6 H_2O$ (fest), $CaCl_2 + x H_2O$ (flüssig),

b) $C_6H_5NH_2 . C_6H_5OH$ (fest), $C_6H_5NH_2 + C_6H_5OH$ (flüssig), in der Nähe des Schmelzpunktes gemessen. Die Kurven verlaufen durch den Schmelzpunkt parallel der Konzentrationsaxe und zeigen keine Unstetigkeit.

3. Es wurden die Kristallisationsgeschwindigkeiten von

a) $CaCl_2 . 6 H_2O$ aus Lösungen von $CaCl_2 + 5{,}8$ bis $6{,}5 H_2O$,

b) $C_6H_5NH_2 . C_6H_5OH$ aus Mischungen von Anilin und Phenol,

c) H_2SO_4 aus Lösungen von SO_3 und H_2O in H_2SO_4 gemessen. Die Kristallisationsgeschwindigkeiten der Verbindungen $CaCl_2 . 6 H_2O$ und $C_6H_5NH_2 . C_6H_5OH$, die beim Schmelzen stark dissoziiert werden, ändern sich in einer ganz stetigen Weise mit der Konzentrationsänderung. Die Kristallisationsgeschwindigkeit der Schwefelsäure hat im Gegenteil ein scharfes Maximum, wenn die Säure ganz rein — (wasser- und SO_3-frei) — ist, und wird durch Zusatz von H_2O oder SO_3 stark erniedrigt. Ds.

---

41. ***O. Boudouard.*** *Über die Legierungen des Kadmiums und Magnesiums* (C. R. 134, S. 1431—1434. 1902). — Die Bestimmung des Schmelzpunktes ergab folgende Zahlen:

Proz. Cd	Proz. Mg	Temp.	Proz. Cd	Proz. Mg	Temp.
100	—	320°	55	45	565°
90	10	410	50	50	560
85	15	500	40	60	575
80	20	440	30	70	590
75	25	400	20	80	635
70	30	480	10	90	650
60	40	525	—	100	635

Die mit dem Mg-Gehalt als Abszisse, der Temperatur als Ordinate konstruierte Kurve zeigt drei Maxima (500°, 565° und 650°) entsprechend den Verbindungen CdMg, $CdMg_4$ und $CdMg_{30}$, und zwei Minima (400° und 560°). — Es ließen sich schwer bestimmte Verbindungen isolieren. CdMg und $CdMg_4$ wurden durch Behandeln der Legierung von 25 Mg und 75 Cd bez. 50 Mg und 50 Cd mit kalter 1 proz. Chlorammoniumlösung als kristallinische Pulver erhalten. Die Verbindung $CdMg_{30}$ ließ sich nicht isolieren. Anscheinend liegt hier eine feste Lösung vor.

Die Legierungen von Mg und Cd haben eine weiße, mehr oder weniger glänzende Farbe. Sie lassen sich feilen, sind ziemlich weich, schwer politurfähig und nicht hämmerbar. Die aus gleichen Teilen Mg und Cd hergestellte Legierung läßt sich am besten bearbeiten. In geschlossenen Gefäßen ändern sich die Legierungen kaum, dagegen werden sie durch Feuchtigkeit angegriffen. F. H.

---

42. ***H. Fay und C. B. Gillson.*** *Die Legierungen von Blei und Tellur* (Amer. Chem. J. 27, S. 81—95. 1902). — Es wurden die Erstarrungspunkte von Blei–Tellurlegierungen bestimmt und wie folgt gefunden:

No.	Blei Proz.	Tellur Proz.	Beginn des Erstarrens	Ende des Erstarrens
1	100	—	322°	—
2	94,0	6,00	665	320°
3	91,30	8,70	695	325
4	87,50	12,50	743	322
5	81,40	18,60	775	322
6	76,40	23,60	805	—
7	72,20	27,80	859	—
8	61,97	38,03	917	917
9	54,10	45,90	828	397
10	43,70	56,30	656	400
11	35,90	64,10	550	400
12	27,20	72,80	445	400
13	21,50	78,50	400	400
14	17,00	83,00	427	400
15	5,60	94,40	433	—
16	—	100	446	446

Dem Erstarrungspunkte 917° entspricht die Verbindung PbTe. Bei 400° erstarrt eine eutektische Legierung von 78,50 Proz. Tellur und 21,50 Proz. Blei. Der Arbeit sind eine Anzahl Mikrophotographien von Schliffen der verschiedenen Legierungen' beigegeben. Es sollen noch weitere Tellurlegierungen untersucht werden. F. H.

---

43. *H. Fay und H. E. Achley. Die Legierungen von Antimon und Tellur* (Amer. Chem. J. 27, S. 95—105. 1902). — Die Erstarrungspunkte verschiedener Legierungen wurden wie folgt gefunden:

No.	Antimon Proz.	Tellur Proz.	Beginn des Erstarrens	Ende des Erstarrens
1	100	0	624°	—
2	95	5	623	—
3	90	10	599	—
4	80	20	568	—
5	75	25	547	—
6	70	30	551	—
7	60	40	561	—
8	50	50	599	—
9	38,63	61,37	629	—
10	30	70	613	422
11	20	80	526	419
12	15	85	434	422
13	10	90	421	—
14	5	95	456	—
15	0	100	446	—

Den höchsten Erstarrungspunkt 629° hat die Verbindung Sb_2Te_3. Bei 421° erstarrt eine eutektische Antimon–Tellurlegierung. Die Verbindung Sb_2Te_3 ist isomorph mit Antimon und gibt deshalb mit diesem keine eutektische Legierung. Eine Verbindung SbTe ließ sich nicht nachweisen. Aus dem Verlaufe der Erstarrungspunktskurve scheint hervorzugehen, daß Antimon und Tellur nicht isomorph sind.

Es wurden weiter die spezifischen Gewichte der Legierungen bestimmt. Aus den erhaltenen Daten ließen sich jedoch keine Schlüsse ziehen. F. H.

---

44. *E. Gierig. Kryoskopische Untersuchungen* (42 S. Diss. Greifswald 1901). — Die Untersuchungen des Verf. betreffen insbesondere den Einfluß von Substituenten auf den kryoskopischen Charakter von Lösungsmitteln. Sie lassen er-

kennen, daß das kryoskopische Verhalten gelöster Körper durch die Konstitution des Lösungsmittels nicht minder bedingt wird als durch die der gelösten Substanz, und daß die kryoskopische Erscheinung das Produkt dieser beiden Faktoren ist.

Durch den Eintritt von Radikalen in reine Kohlenwasserstoffverbindung wird das Anomalisierungsvermögen, welches diese in ausgeprägtestem Maße besitzen, regelmäßig geschwächt. Ordnet man die Substituenten nach der Größe ihrer normalisierenden Wirkung, so ergibt sich folgende Reihenfolge, aufsteigend vom weniger zum mehr wirksamen Radikal: Methylgruppe, Halogene, Nitrogruppe und, weitaus am stärksten wirksam, die Karboxalkylgruppe.

Vergleicht man diese Skala mit der Reihenfolge, wie sie von Auwers für die verschiedenen Radikale nach der Stärke der anomalisierenden Wirkung beim Eintritt in das Molekül des Phenols als *gelöste* Substanz aufgestellt ist, so gelangt man zu dem interessanten Ergebnis, daß die Reihenfolge der Substituenten in beiden Fällen dieselbe ist, aber mit dem charakteristischen Unterschiede, daß dasjenige Radikal, welches beim Eintritt in das Molekül des *Lösungsmittels* dessen Anomalisierungsvermögen am meisten *schwächt*, beim Eintritt in das Molekül des *gelösten* Stoffs dessen Anomalisierungsvermögen am meisten *steigert*.

Der übrige Inhalt der Arbeit handelt über den kryoskopischen Charakter der Amidoxime, über p-Azoxyanisol als kryoskopisches Lösungsmittel (als welches es sich nicht geeignet zeigt, da die Depressionskonstante außerordentlich schwankende Werte aufweist), und über den kryoskopischen Charakter von Naphtolen. Ds.

---

45. ***H. C. Jones, J. Barnes** und **E. P. Hyde.** Die Gefrierpunktserniedrigung von wässerigem Wasserstoffsuperoxyd* (Amer. Chem. J. 27, S. 22—31. 1902). — Die Dielektrizitätskonstante des Wasserstoffsuperoxyds fand Calvert zu 92,8, die des Wassers ist 81. Nach der Regel von Nernst-Thomson sollte hiernach das Wasserstoffsuperoxyd eine grössere dissoziierende Kraft besitzen als das Wasser. Die Verf. suchten die Größe dieser Kraft zu bestimmen. Zunächst versuchte

elektrische Leitfähigkeitsbestimmungen an Lösungen von Salzen in wässerigem Wasserstoffsuperoxyd ließen sich nicht ausführen, da alle Elektroden das Wasserstoffsuperoxyd zersetzten. Es wurde deshalb die Gefrierpunktsmethode benutzt und die Gefrierpunktserniedrigung bestimmt für Kaliumchlorid, Kaliumnitrat und Natriumnitrat, einmal gelöst in Wasser, dann gelöst in wässerigem Wasserstoffsuperoxyd von 4,6—7 Proz. In allen Fällen war die Gefrierpunktserniedrigung kleiner in der Wasserstoffsuperoxydlösung als in der rein wässerigen Lösung. Dies könnte verursacht sein entweder dadurch, daß das Wasserstoffsuperoxyd die gelösten Salze polymerisiert, was wohl unwahrscheinlich ist, oder dadurch, daß es mit den Salzen Verbindungen eingeht. Die letzte Möglichkeit wollen die Verf. näher untersuchen. F. H.

---

46. ***R. Rosemann.*** *Die Gefrierpunktsbestimmung und ihre Bedeutung für die Biologie* (13 S. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Greifswalder Naturwissenschaftlichen Vereins am 4. Dezember 1901). — Nach einigen vorausgeschickten Bemerkungen über die wichtigsten Tatsachen aus der Lehre vom osmotischen Druck behandelt der Verf. die Bedeutung der Gesetze des osmotischen Drucks für Gegenstände der belebten Natur und biologische Prozesse. Da der Vortrag selbst eine Zusammenfassung der diesbezüglichen biologischen Forschungen darstellt, so entzieht er sich einer ausführlicheren Berichterstattung in dieser Zeitschrift, und es kann an dieser Stelle nur darauf hingewiesen werden, daß der Vortragende, unter Exemplifizierung auf Versuche, die zum Teil von ihm selbst angestellt sind, es sich angelegen sein läßt zu zeigen, welche Bedeutung die Lehre vom osmotischen Druck bereits jetzt für die biologische Forschung besitzt. Ds.

---

47. ***L. Bruner.*** *Über die Dissoziation des Chloralhydrats und Chloralalkoholats in Lösungen* (Krak. Anz. 1901, S. 464—473). — Der Verf. untersucht die Siedepunkts- und Gefrierpunktsänderungen, welche Chloralhydrat und Chloralalkohol in verschiedenen Lösungsmitteln bewirkt. Als Lösungsmittel dienten bei den Siedeversuchen Äthyläther, Aceton, Methyljodid, Äthyl-

bromid, Schwefelkohlenstoff, bei den Gefrierversuchen Nitrobenzol, p-Toluidin.

Aus den Versuchen ergibt sich, daß eine beträchtliche Dissoziation des Chloralhydrats nur in der von Beckmann untersuchten Essigsäure stattfindet. Eine Assoziation zu polymeren Molekülen ist für das Chloral und Chloralhydrat in Nitrobenzol, für Chloralalkoholat in Methyljodid, Äthylbromid und Schwefelkohlenstoff aufgefunden worden.

Die Siedeversuche mit Lösungen von Chloralhydrat in $CHCl_3$, CH_3J, C_2H_5Br, CS_2 führten zur Beobachtung einer Anomalie, indem die Siedetemperatur bei Zusatz des Chloralhydrats erst sinkt, dann steigt; das Maximum der Siedepunktserhöhung wurde in einem speziellen Falle erst nach 50 Minuten erreicht. Die Erklärung dieser Erscheinung wird gefunden in einer minimalen Dissoziation des Chloralhydrats in Chloral und Wasser und in der äußerst geringen Löslichkeit des Wassers in den genannten Lösungsmitteln, wodurch eine neue, wässerige Phase entsteht, welche mit ihrer Partialtension an der gesamten Dampfspannung sich beteiligt und die Siedetemperatur erniedrigt, welche erst wieder zu steigen beginnt, wenn die wässerige Phase abdestilliert ist.

Im Dampfzustande ist Chloralhydrat bekanntlich teilweise in Chloral- und Wasserdampf dissoziiert. Von Berthelot ist die Verdampfungswärme (einschließlich Dissoziationswärme) zu 132,4 Cal. bestimmt worden. Der Verf. findet für die molekulare Siedepunktserhöhung des Chloralhydrats als Lösungsmittel etwa 21,4, woraus sich nach der van't Hoffschen Formel eine Verdampfungswärme von 128,8 Cal. ergibt. Damit ist die Gültigkeit der van't Hoffschen Gleichung auch für den Fall bestätigt worden, daß der Dampf des Lösungsmittels sich im Dissoziationszustande befindet. Ds.

---

48. ***G. Oddo.*** *Bestimmungen des Molekulargewichtes nach der Siedepunktsmethode bei flüchtigen Substanzen. Verhalten des Jods* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 12—20. 1902). — Der Inhalt der vorliegenden Arbeit findet sich zum Teil schon in einer früheren Veröffentlichung des Verf. (vgl. Beibl. **26**, S. 361). Die Ansicht von Beckmann und Stock, daß das Jodmolekül in verschiedenen Lösungen

beim Siedepunkt immer aus zwei Atomen bestehe, ist nach dem Verf. in ihrer Allgemeinheit nicht gerechtfertigt. Der Verf. findet, daß dieselbe zwar für die Lösungen in Benzol, Äthylalkohol und Schwefelkohlenstoff zutrifft, wenn man die Molekulargröße nach der korrigierten Formel berechnet, welche die Anwesenheit von Jod im Dampfe berücksichtigt, daß aber Chloroform bei Konzentrationen von mehr als 2 Proz. wesentlich höhere Werte, Tetrachlormethan schon bei großer Verdünnung noch größere Zahlen ergibt, die auf ein Gemisch von J_2- und J_4-Molekülen hinweisen. B. D.

---

49. ***S. Young.*** *Über die Dampfspannungen und Siedepunkte von gemischten Flüssigkeiten* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 107. 1902). — Chlorbenzol und Brombenzol sind zwei Flüssigkeiten, welche nahe denselben kritischen Punkt besitzen; sie mischen sich ohne meßbare Wärmetönung und Volumenänderung. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß für die Siedepunkte von Gemischen aus diesen beiden Körpern besonders einfache Verhältnisse obwalten. In der Tat wird nach dem Verf. die Beziehung zwischen den Dampfspannungen und der molekularen Zusammensetzung der Mischungen in diesem Falle durch eine gerade Linie dargestellt, oder

$$P = \frac{p\,P_1 + (100 - p)\,P_2}{100},$$

wo P, P_1, P_2 die Dampfspannungen der Mischung und der beiden Komponenten 1 und 2 bedeuten, und p den molekularen Prozentgehalt der einen Komponente (1) bezeichnet. Ds.

---

50. ***K. Stelzner.*** *Über den Dampfdruck fester Körper* (25 S. Diss. Braunschweig 1901). — Der Verf. untersucht nach einer von ihm ausgearbeiteten dynamischen Methode die Dampfspannungen von Kampfer, Naphtalin, Benzoësäure, Quecksilberchlorid, Quecksilberbromid, Quecksilberjodid, Jod, arseniger Säure, Anthrachinon, Anthracen, Salizylsäure und Hydrochinon. Diese Resultate sind tabellarisch sowohl für die experimentell gefundenen als auch für die graphisch interpolierten und berechneten Werte angegeben. Ds.

---

51. ***C. Kausch.*** *Die Verflüssigung von Luft* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 5, S. 172—179, 187—197. 1902). — Eine verdienstvolle Zusammenstellung der aus der Patentliteratur bekannten Verfahren und Apparate, welche die Verflüssigung der Luft betreffen (Linde, Hampson, Ostergren, Thrupp, Code, Tripler, Joly, Pictet, Claude, Mix, Dewar). Ds.

---

52 u. 53. ***de Forcrand.*** *Über den Wert der Molekulargewichte bei der Siedetemperatur* (C. R. 133, S. 368—371. 1901). — *Berechnung der Verflüchtigungswärme und der Schmelzwärme einiger Elemente* (Ibid., S. 513—515). — Der Verf. hat die Formel aufgestellt:

$$\frac{L+S}{T} = 30 \quad \text{(mit einer Genauigkeit von } ^1/_{15}\text{)},$$

in der L die molekulare Verdampfungswärme, S die molekulare Erstarrungswärme, T die absolute Siedetemperatur bei Atmosphärendruck bedeuten (vgl. Beibl. 25, S. 501). Sind l und s die entsprechenden Wärmemengen für die Gewichtseinheit, und bedeutet M das Molekulargewicht, so lautet die Formel

$$\frac{(l+s)\,M}{T} = 30.$$

Es ist ersichtlich, daß sie zur Bestimmung des Molekulargewichtes benutzt werden kann für Stoffe, deren l und s man kennt. Ihre Anwendung ergibt dem Verf. folgende Vielfache des Molekulargewichtes: für Br 2,07, Essigsäure 1,61, J (mit Benutzung des von Favre und Silbermann gefundenen Wertes der Sublimationswärme) 3, Hg 1,18, S 7,76—8,86, HNO_3 1,37, N_2O_5 0,74. Abgesehen von dem letzten anomalen Fall sprechen diese Zahlen für die Gültigkeit der aufgestellten Beziehung.

In der zweiten Mitteilung benutzt der Verf. umgekehrt die Formel, um für Stoffe von bekanntem Molekulargewicht die Größe $l+s$ zu berechnen. So ergibt sie für Phosphor, dessen $s = 5$ cal bekannt ist, unter der Annahme eines vieratomigen Moleküls $l = 130{,}4$ cal, oder für P^4 $L = 16176$ cal; daraus für P $L' = 4044$ cal, $L' + S' = 4200$ cal. Darnach lassen sich die thermischen Daten für Phosphorverbindungen umrechnen, z. B.

$$\text{P (fest, weiß)} + H_3 = PH_3 + 4900 \text{ cal.}$$
$$\text{P (Gas)} + H_3\text{(Gas)} = PH_3\text{(Gas)} + 9100 \text{ cal.}$$

Die für Arsen, Selen und Kohlenstoff berechneten Verbindungswärmen entbehren der wünschenswerten Sicherheit.

Der Verf. stellt weitere und verallgemeinernde Veröffentlichungen über diesen Gegenstand in Aussicht. Ds.

---

54. ***de Forcrand.*** *Minimalwerte der vollständigen Verbindungswärmen Q* (C. R. 133, S. 681—684. 1901). — In Fortführung früherer Untersuchungen (C. R. 132, S. 879—882. 1901. Beibl. 25, S. 501) gibt der Verf. in einer Tabelle eine Übersicht über eine Anzahl vollständiger Verbindungswärmen, wie sie sich nach der von ihm gegebenen Formel berechnen, denen er dann die Resultate direkter Messungen gegenüberstellt, soweit solche vorliegen. Er kommt zu dem Schlusse, daß seine Formel zu *Minimal*werten der vollständigen Verbindungswärmen führt (mit einer Annäherung von $^1/_{15}$, d. h. 6—7 Proz.). Ds.

---

55. ***de Forcrand.*** *Die Bildungswärme des Chlorhydrats* (C. R. 133, S. 1304—1306. 1901). — Der Verf. bestimmt die Bildungswärme des Chlorhydrats aus der Summe der (mit entgegengesetztem Vorzeichen genommenen) Lösungswärme des Chlorhydrats und der Lösungswärme des Chlors. Die Bestimmungen bedurften jedoch einer besonderen Korrektion, weil das bei $+ 2^0$ bis $+ 5^0$ dargestellte Chlorhydrat mit der 8- bis 20-fachen Menge Wasser vermischt zu sein pflegt, welches eine gewisse Menge Chlor gelöst enthält. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ergab sich schließlich

$$Cl_2 \text{ Gas} + n\,H_2O \text{ flüss.} = Cl_2 . n\,H_2O \text{ fest} + 18{,}57 \text{ Cal.}$$

Die Bestimmung der gleichen Größe vermittelst der Dissoziationskurven von Isambert, Roozeboom und Le Chatelier führte zu dem Werte von 18,16 Cal. B. D.

---

56. ***H. C. Sherman*** *und* ***J. F. Snell.*** *Über die Beziehung zwischen der Verbrennungswärme und dem spezifischen Gewicht bei fetten Ölen* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 348—353. 1902). — Im Anschluß an ihre frühere Untersuchung über diesen Gegenstand (vgl. Beibl. 25, S. 937) weisen die Verf. nunmehr eingehender nach, daß bei frischen fetten Ölen die Verbrennungswärme eine ebenso konstante Eigenschaft ist wie die Dichte, zu der sie im umgekehrten Verhältnis steht. Oxy-

dation durch Berührung mit der Luft erhöht die Dichte und verringert die Verbrennungswärme praktisch im gleichen Verhältnis; der Sauerstoff wird also einfach durch Addition aufgenommen. Nach den Verf. bietet die Verbrennungswärme ein geeignetes Mittel zum weiteren Studium der fetten Öle.

B. D.

---

57. **G. Massol.** *Lösungswärme des flüssigen und festen Ammoniaks bei — 75° C. und latente Schmelzwärme des festen Ammoniaks* (C. R. **134**, S. 653—655. 1902). — Es wird im Kalorimeter bestimmt:

NH_3 (flüss.) (1 mol. bei — 75°) + H_2O (flüss.) (94 mol. bei + 10°)
= NH_3 gelöst + 1,77 Cal.

ferner:

NH_3 (fest) (1 mol. bei —76 bis —80°) + H_2O flüss. (102 mol. bei + 10°) = NH_3 gelöst —0,068 Cal.

Die latente molekulare Schmelzwärme beträgt demnach — 1,838 Cal.

A. H.

---

58. **A. Colson.** *Über die Verdünnungswärme von Natriumsulfat* (C. R. **134**, S. 1496—1497. 1902). — Früher (vgl. Beibl. **26**, S. 254 u. 467) war vom Verf. gezeigt worden, daß die Verdünnungswärme eines Körpers unabhängig von der Verdünnung bei ganz bestimmter Temperatur Null wird, vorausgesetzt, daß nur bei Temperaturänderungen die Verdünnungswärme sich in gleichem Sinne ändert wie die Löslichkeit.

Falls der Körper aber in Lösung Verbindungen bildet, deren Konstitution und Mengenverhältnis mit der Verdünnung sich ändert, so ist jene Bedingung nicht mehr erfüllt, da dann die Verdünnungswärme eine Resultante einzelner Wärmemengen ist.

Als Beispiel für diesen Fall werden Lösungen von Na_2SO_4 untersucht und zwar sowohl übersättigte wie ungesättigte. In der Tat zeigt sich, daß die Verdünnungswärme bei verschiedenen Temperaturen Null wird; bei den übersättigten bei 59,5° bis 57°, bei den ungesättigten bei 52° bis 53°. G. J.

---

59. **G. J. Parks.** *Über die Wärmetönung beim Benetzen fein verteilter fester Stoffe mit Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (6) **4**, S. 240—253. 1902). — Die Wärmetönung beim Eintauchen

von sorgfältig getrocknetem Sand, Glaswolle und gefällter Kieselsäure in Wasser wird gemessen und mit der Größe der eingetauchten Oberfläche verglichen. Letztere wird mikroskopisch näherungsweise ermittelt, wobei die Körner kugelförmig angenommen werden, die Fäden der Glaswolle aber sich als gut zylindrisch mit gleichmäßigem Querschnitt erweisen. Die Wärmetönung pro Flächeneinheit ist für die untersuchten Stoffe bemerkenswert konstant und beträgt bei 7° pro cm^2 0,00105 Cal.

Beim Eintauchen in Quecksilber werden keine übereinstimmenden Resultate erhalten.

In den theoretischen Ausführungen des Verf. scheint sich ein Irrtum zu befinden, indem nicht, wie angenommen, bloß die bei einem umkehrbaren Vorgang auftretende Wärme (h), sondern neben dieser auch noch der Wärmewert der Arbeit (P) zur Beobachtung gelangt. Die als Oberflächendruck bezeichnete Größe ist übrigens nichts anderes als die Differenz zweier Kapillarkonstanten und die Rechnung des Verf. ist schon früher vom Ref. in seiner Dissertation angegeben worden.

Cantor.

---

60. ***R. Mewes.*** *Unhaltbarkeit des Carnot-Clausiusschen Satzes* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 5, S. 101—104. 1901). — Das vom Verf. schon an anderer Stelle (Beibl. **26**, S. 50) behandelte Thema über den im Titel angegebenen Gegenstand wird hier nochmals zum Gegenstand der Betrachtung gemacht.

Ds.

61—63. ***K. Schreber.*** *Der Mensch als kalorische Maschine und der zweite Hauptsatz* (Physik. ZS. 3, S. 107—109. 1901). — ***N. Zuntz.*** *Der Mensch als kalorische Maschine und der zweite Hauptsatz* (Ibid., S. 184—185. 1902). — ***K. Schreber.*** *Der Mensch als kalorische Maschine und der zweite Hauptsatz* (Ibid., S. 261—264. 1902). — Schreber sucht der Frage näher zu treten, wie groß der Wirkungsgrad des Menschen ist, wenn er als kalorische Maschine betrachtet wird, oder wie groß das Verhältnis der vom Menschen geleisteten Arbeit zum Heizwert der aufgenommenen Nahrung ist. Bezüglich des Inhaltes im einzelnen muß auf die Originalaufsätze verwiesen werden. Der Schrebersche Aufsatz, die Bemerkungen von Zuntz dazu und die Replik Schrebers zeigen die großen Schwierigkeiten,

welche sich einstweilen einer befriedigenden Beantwortung der Frage entgegenstellen. Das wichtige Resultat, zu dem Schreber gelangt, spricht er dahin aus, daß der menschliche Organismus nicht als kalorische Maschine bezeichnet werden darf; nur ein kleiner Teil der vom Menschen geleisteten Arbeit wird nach Art der kalorischen Maschinen gewonnen, während der größere Teil vermittelst einer von der Wärme verschiedenen Zwischenenergie aus der chemischen Energie der Nahrungsmittel sich herleitet. Ds.

---

64. ***F. Lengfeld.*** *Ein neuer Beweis der Formel $d = 0{,}02\,T^2/L$* (J. phys. Chem. 5, S. 499—501. 1901). — Eine Lösung von n Gramm-Molekülen gelöster Substanz in N Gramm Lösungsmittel sei enthalten in einem Zylinder mit halbdurchlässigem Boden und beweglichem Stempel. T sei der Schmelzpunkt des Lösungsmittels. Die Menge Lösungsmittel, welche auf ein Molekül gelöster Substanz kommt, ist N/n Gramm. Der Verf. leitet nun zunächst durch einen Kreisprozeß, bei dem N/n Gramm des Lösungsmittels bei der Gefriertemperatur $T - d\,T$ der Lösung ausfrieren, dann auf T erwärmt, geschmolzen, der Lösung auf umkehrbarem Wege wieder zugeführt und schließlich wieder auf $T - d\,T$ abgekühlt werden, die Fromel her

$$2\,T = \frac{N}{n}(L - L').$$

in der L die Schmelzwärme des Lösungsmittels bei T^0, L' bei $T - d\,T$ ist.

Es sei weiter unter der Annahme, daß das Lösungsmittel unendlich überkühlt werden könne, h_l die spezifische Wärme des flüssigen Lösungsmittels zwischen absolutem Nullpunkt und der Temperatur T'', ferner h_s die spezifische Wärme des festen Lösungsmittels zwischen denselben Grenzen. Dann wird die latente Schmelzwärme bei der Temperatur T'' gleich $(h_l - h_s)\,T''$ sein, also für die Temperaturen T und $T - d\,t$ $L = (h_l - h_s)\,T$ und $L' = (h_l - h_s)(T - d\,t)$. Dies in den obigen Ausdruck von $2\,T$ eingesetzt, führt zu

$$2\,T = \frac{N}{n}(h_l - h_s)\,d\,T,$$

und wenn man für $h_1 - h_2$ seinen Wert L / T einführt, so bekommt der Ausdruck die Form

$$2T = \frac{N}{n} dT \frac{L}{T}$$

oder

$$dT = \frac{2T^2}{L} \cdot \frac{n}{N}$$

oder für eine Lösung von einem Gramm-Molekül gelöster Substanz auf 100 g Lösungsmittel

$$dT = \frac{0{,}02\,T^2}{L}.$$

Als Vorzug dieser Betrachtungsweise hebt der Verf. den Umstand hervor, daß sie erkennen läßt, daß die spezifische Wärme eines Körpers in flüssigem Zustande größer sein muß als in festem Zustande innerhalb desselben Temperaturgebiets; andernfalls müßte die Lösung einen höheren Gefrierpunkt haben als das Lösungsmittel.

Auf die Siedepunktserhöhung läßt sich die Betrachtungsweise in entsprechender Weise anwenden. Ds.

---

65. ***W. H. Keesom.*** *Beiträge zur Kenntnis der ψ-Fläche von van der Waals. VI. Die Druckzunahme bei Kondensation eines Stoffs mit kleiner Menge Beimischung* (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 782—792; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 79, 13 S.). — In einer früheren Mitteilung (vgl. Beibl. 26, S. 560) war aus der Theorie von van der Waals abgeleitet, wie man mittels zweier Konstanten aus den kritischen Werten einer Mischung mit kleinem x auf die des reinen Stoffes schließen kann. In gleicher Weise wird jetzt eine Beziehung abgeleitet für die Zusammensetzung x_1 und x_2 zweier koëxistierenden Phasen für den Fall, daß diese Größen kleine Werte haben, und wird diese an den Beobachtungen von Hartman in Verbindung mit denen von Kuenen geprüft.

Weiter wird eine Beziehung für die Druckzunahme bei Kondensation abgeleitet, und auch diese geprüft wie oben. Die Formeln werden bestätigt gefunden, so weit die Genauigkeit der Beobachtungen es erwarten läßt. L. H. Siert.

65. ***J. D. van der Waals.*** *Ternäre Systeme. I—V.* (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 544—560, 665—686, 862—876; 1902/03, S. 88—109, 224—243). —

A. *Das Prinzip der Kontinuität bei einem ternären System.* In ähnlicher Weise wie die freie Energie Ψ bei binären Systemen kann das thermodynamische Potential ζ für ternäre Systeme zu einer graphischen Behandlung ihrer Eigenschaften benutzt werden (vgl. Beibl. 22, S. 87). Wenn die Mischung aus $1-x-y$ Mol. des ersten, x Mol. des zweiten, y Mol. des dritten Stoffs besteht, so werden alle möglichen Mischungen des Systems vorgestellt durch die Punkte einer XY-Ebene, welche innerhalb eines rechtwinkligen Dreiecks liegen. Nimmt man die dritte Axe als ζ-Axe, so kann man die ζ-Fläche bei gegebenem Druck p und der Temperatur T konstruieren. Die Funktion ζ ist im allgemeinen dreiwertig, und die ζ-Fläche wird daher aus drei Blättern bestehen, von welchen indessen zwei zusammenhängen können. Die Gestalt der Fläche wird nach dem Kontinuitätsprinzip abgeleitet mittels der Ψ-Fläche für binäre Systeme, auf welche die Kurven gleichen Drucks gezogen werden, und die dann zuerst für Bildung einer ζ-Kurve bei gegebenem p und T führen. Die Gestalt der Fläche wird für verschiedene Fälle untersucht, sie zeigt eine eigentümliche Falte, welche eine dreiblättrige genannt wird. Koëxistierende Phasen werden durch die Berührungspunkte der Doppelberührungsebenen gegeben und liegen auf der binodalen Kurve. Ebenso wird die spinodale Kurve untersucht, welche die labilen Phasen begrenzt, sowie die Kurve der Doppelpunkte, welche die Phasen vereinigt, für die der gewählte Druck „Koinzidenzdruck" ist (vgl. Arch. Néerl. (2) 2, S. 69). Aus molekulartheoretischen Betrachtungen und einer angenäherten Formel wird einiges über den Lauf dieser Doppelpunktskurve geschlossen. Die kritischen Erscheinungen lassen sich an der ζ-Fläche verfolgen, ähnlich wie an den Ψ-Flächen für binäre Mischungen. Die besondere Gestalt der ζ-Fläche im Falle, daß zwei Phasen mit gleicher Zusammensetzung koëxistieren, wird in ähnlicher Weise abgeleitet.

B. *Beziehung zwischen Volumen, Zusammensetzung und Temperatur für koëxistierende Phasen eines ternären Systems.* Es werden hier neue Flächen eingeführt. Sucht man

in einem xyv-Axensystem die Punkte $x_1 y_1 v_1$ und $x_2 y_2 v_2$, für welche die Homogenität gerade aufhört oder wieder eintritt, so bilden diese eine Fläche, die „Koëxistenzfläche“ genannt wird. Die Durchschnitte mit den xv- und yv-Ebenen sind die Projektionen der binodalen Kurven der Ψ-Fläche für die betreffenden binären Systeme. In gleicher Weise kann in diesem Koordinatensystem eine spinodale Fläche, welche die labilen Phasen von den metastabilen trennt, und eine Fläche, für welche $\partial p / \partial v = 0$ ist, konstruiert werden.

Weiter ist für jeden Punkt $x_1 y_1 v_1$ der Koëxistenzfläche die „Stabilitätsfläche“

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial v_1^2} v^2 + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x_1^2} x^2 + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y_1^2} y^2 + 2 \frac{\partial^2 \Psi}{\partial v_1 \partial x_1} v x + 2 \frac{\partial^2 \Psi}{\partial v_1 \partial y_1} v y + 2 \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x_1 \partial y_1} x y = 0$$

zu konstruieren. Wenn die koëxistierenden Phasen stabile sein sollen, muß diese Fläche ein Ellipsoid sein. Man findet jetzt die Richtung der Linie $v_2 - v_1$, $x_2 - x_1$, $y_2 - y_1$, welche zwei koëxistierende Phasen verbindet, wenn man in $x_1 y_1 v_1$ die Berührungsebene an der Koëxistenzfläche nimmt, und dazu den konjugierten Diameter des Stabilitätsellipsoids dieses Punktes sucht. Die Stabilität der verschiedenen Phasen der Koëxistenzfläche und ihre Lage in Bezug auf die spinodale Fläche werden weiter untersucht. Für normale Stoffe kann man ableiten, daß für höhere Temperatur die neue Koëxistenzfläche durch die alte umschlossen wird. Den bei Wasser auftretenden Verhältnissen werden besondere Betrachtungen gewidmet.

C. *Beziehung zwischen Druck, Zusammensetzung und Temperatur bei koëxistierenden Phasen eines ternären Systems.*

Aus der Differentialgleichung der Koëxistenzfläche ist diese Beziehung abzuleiten, welche auch früher auf anderem Wege gefunden wurde (vgl. Arch. Néerl. (2) 2, S. 74). Es werden dann behandelt die Fälle: 1. x_1 und y_1 konstant. Man kann dann pT-Kurven konstruieren mit Eigenschaften, ähnlich wie bei binären Systemen. 2. T konstant. Analog zu der px-Kurve bei binären Mischungen haben wir hier eine pxy-Fläche, welche Sättigungsfläche genannt wird. Ist $T < T_{kr}$ für jede der drei Komponenten, so besteht die Fläche aus zwei Blättern, die nur in den Koordinatenaxen Punkte gemein

haben. Ist $T > T_{kr}$ für wenigstens eine der Komponenten, so sind die zwei Blätter miteinander zu einem verbunden.

a) Kurven gleichen Drucks. Aus genäherten Werten für ζ werden die Kurven gleichen Drucks auf der ζ-Fläche bestimmt und ihre Gestalt im allgemeinen und in besonderen Fällen behandelt.

b) Verrückung der Kurven gleichen Drucks mit Änderung des Drucks. Diese wird untersucht, ausgehend von der Eigenschaft, daß diese Kurven die Projektionen auf der xy-Ebene der binodalen Kurve der ζ-Fläche sind.

c) Neigungskurven und Sehnenumhüllende. Zwei koëxistierende Phasen sind im binären System ohne weiteres durch die px-Kurven und die binodale Kurve bestimmt. In ternären Systemen braucht man dazu weitere Kurvensysteme. Die Geraden, welche zwei koëxistierende Phasen in der XY-Ebene verbinden, sind Sehnen der Kurven gleichen Drucks. Man kann jetzt auf dem Flüssigkeitsblatte der Sättigungsfläche Kurven eintragen, deren Projektion auf der xy-Fläche die Eigenschaft hat, daß die Tangente immer die Richtung dieser Sehnen angibt. Die Projektion ist dann als Umhüllende dieser Sehnen zu betrachten. Die Dampfphasen, welche zu den Punkten einer Umhüllenden gehören, bilden wieder eine Kurve in der xy-Ebene, welche die konjugierte Kurve genannt wird und auch als eine Umhüllende aufzufassen ist. Ähnliche Systeme erhält man, wenn man vom Dampfblatte der Sättigungsfläche ausgeht. Die Differentialgleichungen und Eigenschaften dieser verschiedenen Kurvensysteme werden ausführlich behandelt.

d) Zufügung einer dritten Komponente zu einem binären System. Mittels der gefundenen Differentialgleichungen werden einige allgemeine Eigenschaften für diesen Fall behandelt.

L. H. Siert.

---

67. ***H. Kamerlingh Onnes und H. H. Francis Hyndman.*** *Isothermen zweiatomiger Gase und ihre binären Mischungen. II. Die Bestimmung der Dichte mit dem Piëzometer mit veränderlichem Volumen für niedrige Temperaturen. III. Die Isothermen von Sauerstoff bei 20,0°, 15,6° und 0° C. IV. Die Zusammendrückbarkeit von Wasserstoff bei 0° und 20°, bestimmt mit dem Piëzometer mit veränderlichem Volumen für*

niedrige Temperaturen (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 809—829; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 78, 25 S.). — Die Apparate sind schon in einer früheren Mitteilung beschrieben worden (vgl. Beibl. 26, S. 259). Die Beobachtungen umfassen 1. die Bestimmung des Normalvolumens vor und nach den Messungen unter Druck nach derselben Methode wie bei Schalkwijk (Beibl. 26, S. 259), 2. die Messungen des Volumens des komprimierten Gases.

Die Isothermen von O_2 sind gemessen worden, weil die Berechnung der Beobachtungen bei niedrigen Temperaturen ihre Kenntnis verlangte mit größerer Genauigkeit als sie bis jetzt bekannt waren, und auch weil Anschluß an die Messungen von Amagat mit O_2 verlangt wurde. Gefunden ist, wenn p in Atmosphären, v in Normalvolumen als Einheit ausgedrückt ist:

O_2 bei 20,00°		O_2 bei 16,60°		O_2 bei 0,9°	
p	pv	p	pv	p	pv
23,718	1,0549	36,208	1,0303	22,401	0,9762
26,701	1,0533	36,643	1,0298	27,746	0,9731
29,901	1,0519	38,635	1,0286	34,498	0,9672
45,911	1,0431	39,749	1,0288	38,144	0,9656
48,023	1,0419	42,910	1,0266	43,686	0,9623
48,165	1,0419	47,683	1,0244	43,756	0,9608
48,174	1,0417	49,385	1,0231	45,238	0,9612
50,882	1,0410	51,464	1,0224	48,691	0,9584
50,919	1,0409			55,017	0,9533
54,142	1,0402			60,301	0,9508
56,927	1,0395			66,787	0,9477
65,396	1,0362				

Die Beobachtungen mit Wasserstoff hatten den Zweck, die Genauigkeit der Messungen zu prüfen durch Vergleichung mit den sehr genauen Resultaten von Schalkwijk (Beibl. 26, S. 259). Gefunden wird:

H_2 bei 20,0°		H_2 bei 0,0°	
p	pv	p	pv
47,837	1,1040	44,996	1,0293
48,231	1,1042	49,376	1,0316
52,222	1,1067	49,422	1,0319
56,372	1,1089	53,203	1,0342
56,432	1,1091	53,249	1,0346
56,447	1,1095		

in guter Übereinstimmung mit Schalkwijk. L. H. Siert.

---

68. ***J. C. Schalkwijk.*** *Die genaue Isotherme von Wasserstoff bei 20° C. zwischen 8 und 60 Atmosphären* (125 S. Diss. Leiden 1902). — Die Dissertation enthält die Untersuchungen des Verf., die schon früher veröffentlicht sind (vgl. Beibl. 25, S. 425; 26, S. 259). Einzelne Punkte finden hier eine ausführlichere Behandlung. L. H. Siert.

Optik.

69. *Bibliographie der Spektroskopie. Bericht von H. McLeod, W. C. Roberts-Austen, H. G. Madan und D. H. Nagel* (Rep. Brit. Ass. 1901, S. 155—208). — Zusammenstellung der für die Spektroskopie in Betracht kommenden Literatur bis 1900. C. F.

---

70. ***F. Exner und E. Haschek.*** *Wellenlängentabellen für spektralanalytische Untersuchungen auf Grund der ultravioletten Funkenspektren der Elemente* (2 Bände, 83 u. 269 S. Leipzig u. Wien 1902). — In vorliegenden beiden Bänden werden die Ergebnisse der in den Jahren 1895 bis 1901 in den Wiener Berichten publizierten Arbeiten der beiden Verf. über die ultravioletten Funkenspektren der Elemente abschließend in Buchform zusammengestellt.

Die Messungen sollten hauptsächlich dazu dienen, die im Funkenspektrum der einzelnen Elemente auftretenden Linien ihrer Zugehörigkeit nach zu fixieren, sowie Tabellen zu geben, in denen die Wellenlängen der Größe nach geordnet sind, um eine schnelle Orientierung über die bei einer Spektralanalyse in Frage kommenden Elemente zu ermöglichen.

Der erste Teil enthält nach einer die allgemeinen Gesichtspunkte, die bei den Messungen maßgebend waren, insbesondere die erreichte Genauigkeit behandelnden Einleitung eine Tabelle der Hauptlinien der Elemente (letztere alphabetisch geordnet) und eine als Haupttabelle bezeichnete Wellenlängentafel, in der die stärkeren von den Verf. bestimmten Wellenlängen der Größe nach geordnet und ihrer Zugehörigkeit nach bezeichnet sind.

Die Tabellen erstrecken sich über das Spektralgebiet von etwa 2100—4800 A.E.

Der zweite Band enthält eine Zusammenstellung des gesamten, von den Verf. für die einzelnen Elemente erhaltenen Zahlenmaterials, sowie genauere Angaben übei das untersuchte Material, über ältere Untersuchungen und die Anzahl der gemessenen Linien der einzelnen Elemente, sowie die hauptsächlich vorkommenden Verunreinigungen.

Bezüglich der aus den Messungen gewonnenen allgemeineren Resultate sei auf eine frühere Besprechung verwiesen (Beibl. 25, S. 485). C. F.

---

71. ***F. Exner und E. Haschek.*** *Das Funken- und Bogenspektrum des Europiums* (Wien. Ber. **111**, S. 42—57. 1902). — Es werden die Wellenlängen des Funken- und Bogenspektrums zwischen λ 2200 und λ 4700 mitgeteilt. Das von den Verf. untersuchte Material war Eu_2O_3 und stammte von E. Demarçay in Paris. C. F.

---

72. ***F. Giesel.*** *Über Radiumbromid und sein Flammenspektrum* (Physik. ZS. 3, S. 578—579. 1902). — Durch fraktionierte Destillation ist es dem Verf. gelungen, zunächst $^1/_2$ g reines, baryumfreies Radiumbromid herzustellen, von dem auch kleine Mengen von der „Chininfabrik Braunschweig, Buchler & Co.“ bezogen werden können. Das entwässerte Salz zeigt intensive Phosphoreszenz und die Wirkung einer kleinen Röntgenröhre. Aus seiner Lösung entwickelt das kristallisierte Salz ein Gas von noch nicht festgestellter Zusammensetzung; in der Luft bildet es Ozon. In der Bunsenflamme gibt das reine Salz eine karminrote Färbung, während das unreine die grünliche des Baryums zeigt. Das Spektrum setzt sich zusammen aus zwei Banden im Rot, einer Linie im Blau und zwei violetten Linien. Die drei letzteren sind vermutlich identisch mit den schon von Demarçay im Funkenspektrum beobachteten. Die Intensität des Radiumspektrums ist bedeutend, und größer als die des Baryums. Kn.

---

73. ***H. Ramage.*** *Die Spektra von Kalium, Rubidium und Cäsium und ihre gegenseitigen Beziehungen* (Astrophys. J.

16, S. 42—52. 1902). — Mit Hilfe eines aus Plangitter und Quarzlinsen zusammengestellten Apparats wurden die Spektra der Metalle K, Rb, Cs in der Wasserstoff-Sauerstoffflamme photographiert. Die im Bereich 7000 bis 3200 gemessenen Linien werden mit den früheren Messungen verglichen und auf die Serien verteilt; dann werden unter Zugrundelegung der Rydbergschen Formel die Konstanten der Serien berechnet. Kn.

---

74. **P. Lewis.** *Die Spektren kathodisch leuchtender Metalldämpfe* (Astrophys. J. 16, S. 31—35. 1902; Physik. ZS. 3, S. 498—501. 1902). — Der Verf. läßt Kathodenstrahlen auf Metalldämpfe wirken und beobachtet die Spektren des erzeugten Lichtes mit einem kleinen Spektroskop. Die Röhren wurden mit Stickstoff gefüllt. Keines der benutzten Metalle war chemisch rein. Geprüft wurden Na, K, Mg, Hg, Cd, Tl. In allen diesen Fällen waren einzelne Linien, bez. Paare oder Triplets zu sehen. Cd zeigte gewisse Besonderheiten hinsichtlich der Intensität, sonst schien Übereinstimmung mit dem Flammenspektrum bez. Spektrum eines schwachen Funkens zu herrschen. Bi, Pb, Sb, Sn, Al zeigten keine Lumineszenz. S, Se, Te gaben kontinuierliche (?) Spektra. Kn.

---

75. **W. N. Hartley.** *Die Zusammensetzung des brüchigen Platins* (Phil. Mag. (6) 4, S. 84—89. 1902). — Die Analyse des Materials, von dem nur geringe Mengen zur Verfügung standen, und das eine kristallinische Struktur zeigte, geschah durch Spektraluntersuchung. Da das Spektrum der zu prüfenden Substanz völlig mit demjenigen des reinsten, zähen Platins übereinstimmte und auch die stärkeren Linien des Iridiums fehlten, schließt der Verf. auf eine nichtmetallische Beimengung als Ursache der kristallinischen Struktur. Diese Beimengung soll der Phosphor sein, außerdem sollen Kohle und Silicium eine Rolle spielen. Einige scheinbare Koinzidenzen zwischen Eisenlinien und Platinlinien bez. Siliciumlinien und Platinlinien erforderten detailliertere Untersuchung. Kn.

---

76. **P. Lewis.** *Über Bandenspektren, die von einem mit Natrium beschickten Bunsenbrenner geliefert werden* (Astrophys. J. 15, S. 296. 1902). — Es wird über die Auffindung einiger,

vielleicht dem Natrium zuzuschreibender Banden etwa bei λ 6000, 6100 und 6200 berichtet. C. F.

---

77. ***A. M. Herbert.*** *Der Einfluß der Gegenwart von Wasserstoff auf die Intensität der Linien des Kohlespektrums* (Phil. Mag. (6) 4, S. 202—207. 1902). — Geprüft wird die Angabe Huggins aus dem Jahre 1864, daß die Kohlelinie 6577/83 unsichtbar werde, wenn man den Funken in Kohlensäure bei Gegenwart von Wasserstoff überschlagen lasse.

Der Verf. findet dasselbe, während die Linie 4266 zwar geschwächt wurde, aber immer noch sichtbar blieb. Etwa 50 Proz. Wasserstoff bringt die Linien 6577/83 zum Verschwinden. Stickstoff bez. Luft ist ohne Einfluß. Leuchtgas hat einen ähnlichen, aber schwächeren Effekt, wie Wasserstoff. Kn.

---

78. ***M. G. Lloyd.*** *Bemerkung über die vielfachen Bilder eines Winkelspiegels* (Science (N. S.) 16, S. 316—317. 1902). — Der Verf. weist auf die Mängel und Unrichtigkeiten der Darstellungen hin, die in den meisten (englischen) Werken über Optik und allgemeine Physik über die Anzahl, Lage und Sichtbarkeit der von einem Winkelspiegel erzeugten Bilder gegeben sind, und gibt selbst eine einfache kurze und klare Ableitung und Beantwortung der Fragen, die sich auf diesen Gegenstand beziehen. Zum Schluß wird angegeben, wie viele von den überhaupt vorhandenen Bildern von dem Auge des Beobachters erblickt werden können, wenn sich dasselbe hinter dem einen oder dem andern oder zwischen beiden Spiegeln in einem gegebenen Winkelabstande vor einem derselben befindet. (Einige ausgerechnete Zahlenbeispiele dienen zur Erläuterung der allgemeinen Rechnungen.) A. D.

---

79. ***Kuhfahl.*** *Zur Brechung des Lichtes in Linsen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 218—221. 1902). — 1. Um für die experimentelle Behandlung der Linsenformel leicht eine Reihe ganzzahliger Beispiele zu erhalten, formt der Verf. die Linsenformel

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

durch die Substitution $a = x + f$; $b = y + f$ in die bekannte Form $x . y = f^2$ um, aus der sich durch verschiedene Zerlegung von f^2 in ganzzahlige Faktoren ganzzahlige Wertepaare für a und b ergeben. 2. Der Verf. empfiehlt zur Bestimmung der Brennweite von Zerstreuungslinsen die bei virtuellen, durch eine Hülfssammellinse hergestellten Objektweiten zwischen 0 und f auftretenden reellen Bilder zu benutzen. 3. Der Verf. empfiehlt, anstatt der Gleichung für die Brechung an Kugelflächen

$$\frac{1}{a} + \frac{n}{b} = \frac{n-1}{r}$$

die symmetrische

$$\frac{n_a}{a} + \frac{n_b}{b} = \frac{n_a}{r_a} + \frac{n_b}{r_b}$$

zu benutzen, wo natürlich $r_a = - r_b$ ist, a und r_a, wenn sie im ersten Mittel liegen, positiv, und im zweiten Mittel negativ zu nehmen sind, (b und r_b im zweiten Mittel positiv, im ersten negativ). Auf diese Weise werden Vorzeichenfehler vermieden. 4. gibt der Verf. ein Verfahren an, auch für den in 3. behandelten Fall, ganzzahlige Wertepaare für a und b zu erhalten. Das Verfahren ist dem in 1. beschriebenen analog, kann aber aus Raummangel hier nicht wiedergegeben werden.

A. D.

---

80. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Reflexion und Refraktion vermittelst einer natürlich gekrümmten Fläche zwecks Demonstration geometrisch optischer Grunderscheinungen* (Physik. ZS. 3, S. 331—332. 1902). — Der Verf. verwendet ein zylindrisches zum Teil mit Quecksilber gefülltes Gefäß, das über dem Quecksilber mit Rauch, zum Zwecke der Darstellung der Refraktion ohne Quecksilber mit einer oder mehreren übereinander geschichteten (eventuell fluoreszierend gemachten) Flüssigkeiten gefüllt ist. Der Deckel des Gefäßes ist mit einem Diaphragma versehen, durch welches ein Strahlenbündel einer oberhalb des Gefäßes angebrachten Lichtquelle auf die Oberfläche des Quecksilbers oder der Flüssigkeit fällt. Das auf einer Schwungmaschine befestigte Gefäß kann in Drehung mit vorgeschriebener Tourenzahl versetzt werden. Die bei der Drehung sich natürlich herstellende parabolische reflektierende oder brechende Oberfläche ergibt dann eine bei gegebener

Tourenzahl leicht zu berechnende Divergenzänderung des Strahlenbündels. A. D.

---

81. ***W. N. Hartley.*** *Die Absorptionsspektren von Phloroglucin und einigen seiner Derivate* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 171—172; J. chem. Soc. 81, S. 929—939. 1902). — Das Trimethylderivat des Phloroglucins wird als Ester angesehen, da sich seine Methoxylgruppen beim Erwärmen mit Jodwasserstoff abspalten. Die Absorptionsspektren dieser Substanz und von Phloroglucin wurden nahezu identisch befunden. Hieraus folgt, daß, wenn die Struktur des Esters richtig bestimmt ist, auch Phloroglucin die Enolstruktur haben muß. Wässerige und alkoholische Lösungen von Phloroglucin zeigen sowohl allgemeine als auch auswählende Absorption. Eine 50 mm dicke Schicht einer Lösung, die 1 mgr-Mol. in 20 ccm Wasser enthält, absorbiert alle Strahlen jenseits λ 3009, während eine 5 mm dicke Schicht alle Strahlen über λ 2802 hinaus absorbiert. Das Absorptionsband ist nicht stark ausgeprägt; es erscheint erst bei einer 3 mm dicken Schicht einer Lösung, die 1 mgr-Mol. in 100 ccm Wasser enthält, und verliert sich fast bei einer 2 mm dicken Schicht, obwohl seine Lage noch deutlich gezeichnet ist durch die Schwäche der Spektren bei Lösungen größerer Verdünnung. Die Ähnlichkeit zwischen den Spektren von Phloroglucin und dem Trimethylderivat ist so groß, daß Phloroglucin nicht aus einem Gemisch der Enol- und Ketonform bestehen kann.

Die untersuchten Proben von Phloroglucin wurden auf fünf verschiedenen Wegen dargestellt; alle zeigten denselben Schmelzpunkt und dieselben Absorptionsspektren. Der Verf. schließt aus der Identität der Spektren, daß die Struktur des Phloroglucins — gleichgültig, auf welchem Wege es erhalten wird — immer dieselbe ist.

Das Spektrum des Pyrogallols wurde auch neu untersucht und gefunden, daß die Kurve der des Phloroglucins sehr nahe gleicht; das bestätigt also den Schluß, dass letztere Substanz die Enolstruktur aufweist. Rud.

---

82. ***W. N. Hartley.*** *Die Absorptionsspektren von Metallnitraten* (J. chem. Soc. 81, S. 556—574. 1902). — 1887 stellte der Verf. eine ausgedehnte Untersuchung der Absorptions-

spektren von Nitraten einfachster Konstitution, wie Salpetersäure, Kalium-, Natrium-, Silber- und Thalliumnitrat, an, um definitiv festzustellen, ob in den Absorptionsspektren dieser Salze in verdünnten und konzentrierten Lösungen Unterschiede existieren. Diese Untersuchungen wurden später wieder aufgenommen und wiederholt sowie ergänzt und werden hier die Beobachtungsergebnisse gegeben und diskutiert. Die verschiedenen Beobachtungsreihen erstrecken sich auf folgende Nitrate: Salpetersäure, Kalium-, Silber-, Thallium-, Lithium-, Natrium-, Magnesium-, Calcium-, Zink-, Baryum- und Bleinitrat.

Von den Resultaten kann hier nur wiedergegeben werden, dass Grammmolekulargewichte — im Liter Lösung enthalten — der folgenden Nitrate eine vollständige Absorption aller Strahlen über die nachstehend angegebenen Wellenlängen hinaus zeigten, wenn sie in einem 200 mm langen Rohr untersucht wurden:

	$1/\lambda$	λ		$1/\lambda$	λ
H	2884	346	Zn	2884	346
Li	2884	346	Tl $^1/_4$	2946	340
Na	3938	340	Ba $^1/_4$	2938	340
K	2884	346	Pb $^1/_2$	2884	346
Ag	2815	355	Er	2905	343
Mg	2798	357	Th $^1/_{100}$	2883	346
Ca	2938	340			

Rud.

---

83. ***C. Dutoit.*** *Untersuchung der ultraroten Absorptionsspektren und der Diathermansie von Jodlösungen* (Bull. soc. vaud. 38, S. 1—28. 1902). — Der Verf. hat mit der Thermosäule und dem Bolometer die Absorption verschiedener Jodlösung für eine Reihe von Konzentrationen untersucht. Die Messungen reichen von 0,45—2,5 μ. Lösungsmittel waren Äthylalkohol, Methylalkohol, Isopropylalkohol, Butyl-, Isobutyl-, Amylalkohol, ferner Amylacetat, Äthyläther, Benzol, Chloroform von verschiedener Beschaffenheit, Schwefelkohlenstoff und Kohlenstofftetrachlorür. Die Absorption des Lösungsmittels wurde gesondert bestimmt und eliminiert. Die eingehenden Messungen sind auf Tafeln genau dargestellt. In chemisch analogen Lösungsmitteln ist die Absorption des gelösten Jods ähnlich. Mit steigender Konzentration verschiebt sich das Maximum nach größeren Wellenlängen. Der Einfluß der Temperatur auf die Farbe von Jodlösungen ist nur qualitativ im sichtbaren

Gebiet untersucht; er besteht zum Teil in Änderungen der Konzentration durch Ausscheiden von Jod und auch in Reaktionen zwischen dem Jod und dem Lösungsmittel; die rein optische Änderung ist nicht untersucht und auch wohl schwer feststellbar. Kbgr.

---

84. ***O. Dechant.*** *Über die Änderung der Diathermansie von Flüssigkeiten mit der Temperatur* (Wien. Ber. **111**, S. 264—275. 1902). — Der Verf untersucht, ob Flüssigkeiten mit steigender Temperatur eine Änderung ihrer Diathermansie erfahren oder nicht, und welcher Art diese Änderung ist. Die von Ångström (Wied. Ann. **39**, S. 294. 1886; **67**, S. 633. 1897) beschriebene kalorimetrische Methode wurde vom Verf. angewendet. Bezüglich der Beschreibung des „elektrischen Kompensationspyrheliometers" vgl. Wied. Ann. 67, S. 633—645. 1897. Der für die Untersuchung benutzte Trog bestand aus einem U-förmigen Messingstück, auf dessen Seiten Glimmerplatten (0,28 mm dick) mit einem Kitt aus Bleiglätte und Glyzerin aufgekittet waren. Auf der einen Seite des Trogs wurde die Glimmerplatte nicht direkt auf das Messingstück aufgekittet, sondern auf vorspringende, rechtwinklig nach abwärts gebogene Leisten, so daß seitlich bequem ein Thermometer eingeführt werden konnte, das durch die Leiste vor direkter Bestrahlung geschützt war. Der Trog wurde in einen gleichfalls U-förmigen aus Eisenblech eingelötet. Durch die Wände des Doppeltrogs zirkuliert Wasser von bestimmter Temperatur (niedrigste Temperatur 11° und höchste 82°). Als Wärmequelle diente der Glühfaden einer 50kerzigen elektrischen Glühlampe. In den Stromkreis des Thermoelementes (vgl. Ångström, Wied. Ann. 67, S. 633 ff. 1897) wurde ein empfindliches Spiegelgalvanometer eingeschaltet; ein Teilstrich $= 5 \cdot 10^{-8}$ Amp.

Die Messung der Durchlässigkeit der Glimmerplatten bei 170° und 50° und ferner bei 13° und 82° führen zu dem Resultate von Petinelli, dass Glimmer mit steigender Temperatur seine Diathermansie nicht ändert. Die Diathermansie des destillierten Wassers (Dicke der Schicht 3,44 mm) ist bei den Temperaturen 14° und 52°, 13°, 50° und 82° gemessen. Die Abnahme der Diathermansie scheint in erster Annäherung linear zu sein; sie beträgt zwischen 13° und 50° 1,2 Proz.,

zwischen 50° und 82° 1 Proz. Eine 3,44 mm dicke Schicht von Alaunlösung (spez. Gew. 1,062) läßt bei 12° 27,7 Proz., bei 52° 24,1 Proz. hindurch, somit ergibt sich zwischen 12° und 52° eine Abnahme von 3,6 Proz. Eine zweite Messung gibt hiermit übereinstimmende Resultate. Alaunlösung läßt ungefähr um 2 Proz. weniger Wärme als Wasser hindurch; sie als Schutzmittel gegen strahlende Wärme — wie bisher üblich — zu verwenden, empfiehlt sich nicht. Bei Kobaltchlorür gehen bei 11° C. 7,8 Proz., bei 51° C. 5,9 Proz., bei 78° 1,7 Proz. hindurch, also beträgt die Abnahme der Durchlässigkeit zwischen 11° und 51° 1,9 Proz. und zwischen 51° und 77° 4,2 Proz. Diese bedeutende Abnahme der Durchlässigkeit über 50° hinaus hängt wohl mit der Eigentümlichkeit des Kobaltchlorürs zusammen, mit steigender Temperatur die Farbe zu ändern. J. M.

---

85. ***G. Ciamician** und **P. Silber**. Chemische Wirkungen des Lichtes. 1. Abhandlung* (Gazz. chim. 32, 1. Sem., S. 218—245. 1902; Chem. Ber. 34, S. 1530—1543. 1901). — Die Arbeit, über deren Ergebnisse die Verf. bereits an anderer Stelle berichtet hatten (vgl. Beibl. 25, S. 443), betrifft, im Gegensatz zu den bisher zumeist studierten rapiden Lichtwirkungen, chemische Prozesse, die sich unter Einwirkung des Lichtes, aber nur äußerst langsam vollziehen und Wochen oder Monate zu ihrer Vollendung brauchen. Die zu untersuchenden Mischungen zweier Flüssigkeiten oder einer Flüssigkeit und eines festen Körpers, der in jener nicht einmal löslich zu sein brauchte, wurden in zugeschmolzenen Röhren oder dünnwandigen Kolben dem Sonnenlichte ausgesetzt; eine Unterscheidung der Wirksamkeit der verschiedenen Anteile des Sonnenlichtes wurde vorläufig nicht beabsichtigt. Den Ausgangspunkt der Arbeit bildete die von den Verf. im Jahre 1886 gemachte Beobachtung, daß Chinon in alkoholischer Lösung im Licht nach einiger Zeit in Hydrochinon übergeht, während der Alkohol sich in Aldehyd verwandelt. Analoge Prozesse vollziehen sich, wie die Verf. nunmehr nachweisen, auch dann, wenn statt des Äthylalkohols ein mehrwertiger komplexer Alkohol, z. B. Mannit, mit dem Chinon in Berührung ist; der Aldehyd, der sich in diesem Falle bildet, ist die rechts-

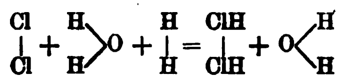
drehende Mannose, also eine natürliche Zuckerart. Von den Einzelheiten der Arbeit, die von wesentlich chemischem Interesse sind, sei ferner erwähnt, daß auch fette Säuren und Kohlenwasserstoffe, unter diesen namentlich die Paraffine, im Lichte reduzierend auf Chinon einwirken, daß der Äthylalkohol wie durch Chinon auch durch andere, die Karbonylgruppe enthaltende Substanzen oxydiert wird, und daß ähnlich wie Alkohol sich auch Äther verhält. B. D.

---

86. ***J. W. Mellor.*** *Über die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. Teil V und Teil VI* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 169—170; J. chem. Soc. 81, S. 1280—1301. 1902). — Über die früheren Teile vgl. Beibl. 25, S. 332. Es gibt keinen experimentellen Beleg um zu zeigen, daß Chlorgas unter dem Einfluß des Lichtes eine Änderung erleidet, welche die chemische Aktivität dieses Elementes dem Wasserstoff gegenüber merklich beeinflußt. Ein Teil der von feuchtem Chlor vom Sonnenlicht absorbierten Energie wird als Wärme zerstreut. Dies verursacht den Buddeeffekt. Unter dem Einfluß des Lichtes geht das Chlor in einem Gleichgewichtszustand eine reversible Reaktion mit dem Wasserdampf ein und unterhält dieselbe, wahrscheinlich nach dem Schema: $2\,H_2O + 2\,Cl_2 \rightleftarrows 4\,HCl + O_2$. Trockenes Chlor liefert den Buddeeffekt nicht. Das Steigen der Temperatur unvollkommen getrockneten Chlors, wenn dies dem Sonnenlicht ausgesetzt ist, scheint einer chemischen Reaktion zwischen der Feuchtigkeit und dem Chlorgas zuzuschreiben zu sein. Eine Schicht feuchten Chlors, die gerade noch dick genug ist, um ein Wasserstoff- und Chlorgasgemisch vor der chemischen Einwirkung zu schützen, genügt nicht mehr, um dieser vorzubeugen, wenn das Chlor mittels reinen Phosphorpentoxyds getrocknet ist. Die durch feuchtes Chlor vom Sonnenlicht ständig absorbierte aktinische Energie wird auf wenigstens drei Wegen zerstreut: 1. beim Unterhalten der oben erwähnten chemischen Reaktion, 2. durch Umwandlung in Wärme während der molekularen Stöße, 3. als äußerliche, nichtaktinische Ausstrahlungen von den Molekülen, die sich auf ihren freien Bahnen zwischen molekularen Zusammenstößen bewegen.

Wenn anzunehmen ist, daß die Reaktion zwischen Wasserstoff und Chlor bei Gegenwart von Feuchtigkeit unter Bildung

einer Zwischenverbindung Platz greift, ist die Periode der Induktion eine direkte Folge des Gesetzes der Massenwirkung. Da weder Chlormonoxyd noch Wasserstoffhypochlorit den Zeitraum der Induktion abkürzen, kann keine von diesen Substanzen als intermediäre Verbindung an der Reaktion zwischen Wasserstoff und Chlor teil haben. Da Chlor dadurch, daß es dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, keine merkliche chemische Aktivität erlangt, so bestimmt die Gegenwart von Wasserstoff so gut als von Feuchtigkeit die größere chemische Aktivität eines induzierten Gemisches von Wasserstoff und Chlorgas. Wenn eine Zwischenverbindung an der Reaktion zwischen Wasserstoff und Chlor bei Gegenwart von Feuchtigkeit teil hat, so enthält die wahrscheinlichste „Verbindung“, die den geforderten Bedingungen genügt, $x\,Cl_2$, $y\,H_2O$, $z\,H_2$, wo x, y und z positive ganze Zahlen sind. Es bleibt noch übrig, die von den beiden in nachstehender Gleichung enthaltenen Reaktionen



dargebotene Erklärung näher zu studieren. Rud.

---

87. ***P. G. Nutting.*** *The Effect of Light on Cyanin* (Nat. 66, S. 416. 1902). — Frisch geschmolzenes Cyanin zeigt eine tief metallische Bronzefarbe, die bei Belichtung in blau-violett, schließlich in schwarzblau übergeht. Im diffusen Tageslicht vollzieht sich der Wechsel zum Blau in einer halben Stunde, bei direktem Sonnenlicht in weniger als einer Minute. Der völlige Übergang zum Stahlblau erfordert dagegen im Tageslicht eine Belichtung von zwanzig, in direktem Sonnenlicht von einer halben Stunde. Es gelang dem Verf. sogar bei einer Belichtung von 30 Stunden leicht erkennbare Photographien kleiner, stark beleuchteter Objekte auf Cyanin zu erhalten. Entwirft man auf einem Cyaninspiegel das Spektrum einer Nernstlampe, so zeigt sich der Effekt besonders deutlich im Gelb, also für die am stärksten absorbierten Strahlen. Durch die Belichtung wird der Absorptionsindex selbst stark verkleinert. Gleichzeitig ändert sich das Reflexionsvermögen, also auch der Brechungsexponent. Das Reflexionsvermögen

von frischem Cyanin beträgt nämlich für Gelb ca. 20 Proz., für Blau-grün 2 Proz. und für Ultraviolett 6,5 Proz. Nach der Belichtung ist es für alle Strahlen nahezu konstant und gleich 6,5 Proz. Jetzt ist im Blaugrün der Absorptionsindex so klein, daß er das Reflexionsvermögen nicht merklich beeinflußt. Eine Abnahme des Absorptionsindex von 0,75 bis nahezu 0 zeigt sich in der Abnahme des Reflexionsvermögens im mittleren Gelb, wo sich der Brechungsindex nicht bedeutend ändert. Durch die Belichtung wird also vor allem die Absorption und damit die charakteristische anomale Dispersion aufgehoben. Lsch.

---

88. ***J. Pinnow.*** *Die photochemische Zersetzung der Jodwasserstoffsäure, ein Beitrag zur Kenntnis der Sensibilatorenwirkung* (Chem. Ber. 34, S. 2528—2543. 1901). — Die Fluoreszenzhelligkeit von Lösungen des Fluoreszeïns, Acridinsulfats, Chininbisulfats und einiger anderer Körper nimmt ab bei Zusatz von Substanzen, die sich im Licht zersetzen. Auch die Umkehrung ist richtig: schwächt ein Körper das Fluoreszenzlicht, so ist er lichtempfindlich.

Chinin beschleunigt die photochemische Zersetzung von Jodwasserstoff. Zusatz von Schwefelsäure vermindert den photochemischen Prozeß und steigert das Fluoreszenzlicht. Ein Teil der Strahlen, welche die Fluoreszenz des Chininsulfats erregen, beschleunigt die Oxydation des Jodwasserstoffs, denn diese ist langsamer in Licht, das durch Chininsulfat filtriert ist. Auch Acridin wirkt als Sensibilator für die photochemische Zersetzung von Jodwasserstoff. Die Versuche legen nahe, dass Fluoreszenz und photochemische Zersetzung auch hinsichtlich der Vorgänge im Molekül einander nahestehen. Pr.

---

89. ***W. de W. Abney.*** *Über die Veränderung der Gradation photographischer Platten durch Belichten mit monochromatischem Licht verschiedener Wellenlängen* (Proc. Roy. Soc. 68, S. 300—321. 1901). — Der Verf. untersucht die sogenannte Gradation photographischer Platten für Licht verschiedener Wellenlängen in der Weise, daß er bestimmt, um wieviel $\log i.t$ bei Bestrahlung mit der Hefnerlampe wachsen muß, um die gleiche Zunahme der Dichtigkeit ($= \log J / J'$) zu er-

geben, wie sie die Bestrahlung mit Licht von der Wellenlänge λ für eine Änderung von log $i.t$ um eine Einheit zur Folge hat.

Die wesentlichen Resultate sind: die Gradation ist ein Minimum an der Stelle des Spektrums, an der die Empfindlichkeit der betreffenden Silberverbindung ein Maximum hat. Rotes Licht und kleine Intensitäten geben größere Gradation. Wird also eine Skala grauer Töne mit geringen Lichtkontrasten bei weißem und bei rotem Licht photographiert, so sind die photographischen Unterschiede auf der bei rotem Licht aufgenommenen Platte sehr viel bedeutender. Diese Erscheinung bildet eine beträchtliche Schwierigkeit für die photographischen Dreifarbendruckverfahren. Pr.

---

90. ***R. A. Reiss.*** *Die Entwicklung der photographischen Bromsilbertrockenplatte und die Entwickler* (153 S. u. 8 Taf. Halle a./S., W. Knapp, 1902). — Dieses der ganzen Anlage nach für Anfänger bestimmte Buch ist schätzbar durch die Zusammenstellung einer großen Zahl von Entwicklerrezepten und durch Erläuterungen chemischer Art. Manches rein Photographische steht nicht ganz auf der Höhe, so die Angabe, daß man durch Solarisation ein Positiv bekommt bei 1000- bis 1200 maliger Überbelichtung (S. 59), oder daß man nach angegebenen Regeln „selbst bei drei- bis vierfacher Überbelichtung“ Überexposition noch regulieren kann (S. 55). Auch die Bestimmung der Reduktionskraft nach Reeb (S. 29) ist längst als unhaltbar erwiesen. Der Verf. vertritt die Wassertheorie: der Entwickler zersetzt das Wasser und der frei gewordene Wasserstoff verbindet sich mit dem Brom. Wer einige theoretische Ansprüche stellt, wird durch das Buch kaum befriedigt sein, doch enthält es viel praktisch Brauchbares. Pr.

---

91. ***K. Worel.*** *Photographie in natürlichen Farben auf Papier* (Wien. Anz. 1902, S. 79—82). — Holzfreies Schreibpapier wird gebadet in einem Gemenge alkoholischer Lösungen von Primrose, Victoriablau *B*, Cyanin, Curcumin, Auramin, mit einem Zusatz von $1^1/_2$ Proz. Anethol. Die richtige Abstimmung erfolgt durch Probieren: unter farbigen Gläsern müssen in der Sonne in 30 Minuten alle Farben auf dem

sehr schnell getrockneten und sofort belichteten Papier zum Vorschein kommen. Schon nach einer Stunde ist das Papier sehr unempfindlich geworden. Die erhaltenen Ausbleichfarben werden teilweise fixiert, wenn man erst 2 Stunden in Benzin und darauf ebenso lange in konzentrierter Kupfersulfatlösung badet. Auch dann müssen aber die Bilder vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Mit 20 Proz. Anethol und weniger konzentrierten Bädern sollen Kameraaufnahmen in direkter Sonne bei 2 Stunden Belichtung, Spektralaufnahmen in 2 Minuten möglich sein.

Pr.

---

92. ***J. Drecker.*** *Kurzer Abriß der Geschichte der Photographie* (Beilage zum Jahresbericht der Oberrealschule zu Aachen. 47 S. Aachen, Ulrichs, 1902). — Besonders die ältere Literatur ist ziemlich eingehend berücksichtigt. Doch ist die Behandlung der verschiedenen Gebiete sehr ungleich. Die ganze photographische Optik wird auf zwei Seiten besprochen.

Pr.

---

93. ***A. von Hübl.*** *Der Platindruck. Zweite Auflage* (Halle a./S., W. Knapp, 1902). — Der Verf., der ja an der Ausarbeitung der Platinprozesse hervorragend beteiligt ist, gibt eine ausführliche Darstellung aller Platin-Eisenverfahren. Überall werden auch die theoretischen Grundlagen mit großer Sachkenntnis behandelt. In der neuen Auflage ist das Platin-Eisen-Quecksilberverfahren, das sepiabraune Töne ergibt, eingehend berücksichtigt. Besondere Anerkennung verdient, daß der Verf. über die Grenzen der Anwendbarkeit der Platinprozesse keine Zweifel bestehen läßt. Pr.

---

94. ***F. Stolze.*** *Die Kunst des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Zweite Auflage* (194 S. Halle a./S., W. Knapp, 1902). — Die Vorteile der Anwendung kleiner Brennweiten und die große Bequemlichkeit der direkten Vergrößerung auf Bromsilberpapier machen die Kenntnis der Vergrößerungsverfahren für jeden Photographierenden zur Notwendigkeit. Das vorliegende Buch ist dazu ein vortrefflicher Leitfaden. Wenn es auch, dem Charakter der Knappschen „Encyklopädie der Photographie" entsprechend, für den Physiker sehr viel Bekanntes ausführlich und etwas breit behandelt, so wird man

andererseits Wissenswertes nicht entbehren. Für eine Neuauflage würde Ref. empfehlen, zum Vorteil des nützlichen Buches alle veralteten und jetzt kaum mehr gebrauchten Dinge wegzulassen. Pr.

95. **P. Dahms.** *Über eigenartige Leuchterscheinungen* (Himmel u. Erde 14, S. 309—317, 351—360. 1902). — Das Gebiet der Lumineszenzerscheinungen erfährt hier eine recht übersichtliche und ansprechende, von historischen Gesichtspunkten geleitete Darstellung. Vermissen wird man die wichtige Arbeit von Langley und Very über die Energieverhältnisse. Pr.

96. **W. Voigt.** *Über die absolute Verzögerung der Lichtschwingungen durch Reflexion* (Gött. Nachr. 1902, S. 259—267). — Der Verf. gibt eine Zusammenstellung der bekannten für die Phasenverzögerungen des Lichtes bei der Reflexion gültigen Formeln. Unter der Annahme eines kongruenten Systems von Richtungen der Schwingungskomponenten senkrecht und parallel zur Einfallsebene und der Fortpflanzungsrichtung für die einfallende und reflektierte Welle werden diese Formeln für die Reflexion an Metallen, an optisch dichteren und dünneren, sehr schwach absorbierenden Medien ausführlich diskutiert. Die Abhängigkeit der Verzögerungen von den Einfallswinkeln ist für die einzelnen Fälle graphisch dargestellt. Lsch.

97. **K. F. Slotte.** *Demonstrationsversuche über die Polarisation des Lichtes* (S.-A. aus Öf. Finska Vet. Soc. Förh. 44, 2 S., 1902). — Der Verf. beschreibt eine einfache Anordnung, um die Polarisation durch Reflexion mittels des Projektionsapparats in einem großen Auditorium zu zeigen. W. K.

98. **J. Kerr.** *Das Brush-Gitter und das Gesetz seiner optischen Wirkung* (Rep. Brit. Ass. 1901, S. 568). — Eine Suspension einer kleinen Menge von chemisch niedergeschlagenen, unsichtbar feinen Fe_3O_4-Teilchen in reinem Wasser wird in ein gleichförmiges, mäßig starkes Magnetfeld gebracht. Die Fe_3O_4-Teilchen ordnen sich dann zu Fäden an, die gerade und parallel zueinander verlaufen. In diesem Zustande verhält sich das Medium wie ein negativer einaxiger Kristall, dessen Axe

in die Richtung der Fäden fällt, und der für den außerordentlichen Strahl eine selektive Absorption besitzt. Ähnlich der Wirkung eines Hertzschen Drahtgitters werden diejenigen Schwingungen, die den Fäden parallel sind, absorbiert, diejenigen, die senkrecht zu ihnen verlaufen, werden durchgelassen.

W. K.

---

99. *L. N. G. Filon. Über die Änderung der künstlichen Doppelbrechung in Glas mit der Wellenlänge* (Cambridge Proc. **11**, S. 478—492. 1902). — Wenn man einen gebogenen Glasstab zwischen gekreuzten Nikols betrachtet, so treten bekanntlich Interferenzstreifen auf, die der neutralen Mittellinie des gebogenen Stabes parallel laufen. Der Abstand zweier benachbarter Streifen ist bei gegebener Biegung der Wellenlänge direkt, der spezifischen Doppelbrechung des Glases umgekehrt proportional. Untersucht man daher bei konstanter Biegung die Veränderlichkeit dieses Abstandes mit der Wellenlänge, so kann man daran prüfen, ob die spezifische Doppelbrechung des Glases, wie Wertheim auf Grund seiner Messungen behauptet, von der Wellenlänge unabhängig ist, oder nicht. Der Verf. benutzte bei seinen Versuchen, zur Verstärkung der Wirkung, zwei Glasstäbe hintereinander, deren jeder nicht ganz 3 cm in Richtung der Strahlen dick war. Diesen Stäben wurde durch Lagerung auf zwei Schneiden und Belastung an den Enden eine kreisförmige Biegung erteilt, und der Strahlenfächer eines Spektrums so durch sie hindurchgeschickt, daß ein scharfes Bild des Spektrums auf einer Glasskala unmittelbar hinter dem zweiten Glasstabe entstand. Diese Skala wurde in Wellenlängen geeicht mit Hilfe des Funkenspektrums einer Blei-Zinn-Kadmiumlegierung. Für die Beobachtung der Interferenzen aber wurde das kontinuierliche Spektrum eines Kohlebogens benutzt. Dieses Spektrum erschien dann bei richtiger Lage der Nikols von horizontal verlaufenden dunklen Streifen durchzogen, deren Abstand nach dem Violett zu sich stetig verringerte. Dieser Abstand wurde gemessen. Sein Verhältnis zur Wellenlänge ist der spezifischen Doppelbrechung des Glases umgekehrt proportional. Diese Größe stellt der Verf. als Resultat seiner Beobachtungen in Tabellen zusammen. Im ganzen werden elf Beobachtungssätze mitgeteilt. Diejenigen von ihnen, welche an der oberen, gedehnten Seite der Glasstäbe angestellt waren,

zeigen sämtlich ein deutliches Ansteigen der spezifischen Doppelbrechung mit abnehmender Wellenlänge. Diejenigen Beobachtungen dagegen, die an der unteren, gepreßten Seite angestellt waren, zeigen diese Änderung in viel geringerem Maße, und zum Teil gar nicht. Über die Ursache dieser Verschiedenheit hat der Verf. keine Untersuchung angestellt. Er faßt vielmehr sämtliche Zahlen zu Mittelwerten zusammen; darnach würde die Dispersion der Doppelbrechung durch die nachfolgenden Zahlen dargestellt, in denen C die relative Verzögerung in 1 cm dicker Schicht bei einer Spannung von 1 kg auf 1 cm^2 bedeutet:

$\lambda \times 10^6$:	675—625	625—575	575—525	525—475	475—425	425
$C \times 10^6$:	2,77	2,76	2,78	2,80	2,86	2,94

Die Änderung würde also vom roten bis zum blauen Ende des Spektrums etwa 7 Proz. betragen. Dem Sinne nach stimmt sie überein mit der von Pockels an schwerem Glase gefundenen Änderung (Drudes Ann. 7, S. 745. 1902). Das vom Verf. untersuchte Glas scheint gewöhnliches Spiegelglas gewesen zu sein. Es wird nur die Dichte (2,50) angegeben.

W. K.

---

100. ***W. Voigt.*** *Beiträge zur Aufklärung der Eigenschaften pleochroitischer Kristalle* (Gött. Nachr. 1902, S. 48—91). — Der Verf. entwickelt Formeln für das optische Verhalten von Kristallen in der Nähe der optischen Axen, und zwar für den allgemeinen Fall der niedrigsten Symmetrie, für welchen die Polarisations- und Absorptionsaxen verschiedene Lage haben. Früher schon hatte der Verf. Formeln aufgestellt, welche in der Nähe der optischen Axen für schwach absorbierende Kristalle gültig waren, und die zur Voraussetzung hatten, daß die Polarisationskonstanten und deren Differenzen groß gegen die Absorptionskonstanten sind. Dies gilt natürlich in unmittelbarer Nähe der optischen Axen nicht mehr, da hier die Differenzen der Polarisationskonstanten verschwinden. In letzterem Fall ergibt sich erstens, daß das linear polarisiert einfallende Licht in elliptisch polarisiertes zerlegt wird, wie es für stark absorbierende Kristalle schon von Hrn. Drude gefolgert worden war. Eine biquadratische Gleichung gibt die Abhängigkeit von $2n^2k$ und damit dort auch von nk von der Richtung der Wellennormale. Der Verf. leitet ferner eine Formel für

die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ab; diese ist bei absorbierenden Kristallen nicht nur von den Polarisations-, sondern auch von den Absorptionskonstanten abhängig ist, was gerade in der Umgebung der optischen Axen des Polarisationsovaloids besonders hervortritt. Der Verf. zeigt, daß auch da im allgemeinen einer Fortpflanzungsrichtung zwei Geschwindigkeiten entsprechen, daß aber für zwei Fächer von Richtungen, die je in einer Ebene liegen und je eine Polarisationsaxe als Mittellinie besitzen, die Geschwindigkeiten einander gleich werden. Ferner wird bewiesen, daß die Kurven gleicher Geschwindigkeitsdifferenz zweier Wellen Ellipsen sind. Dann untersucht der Verf., welche Werte der Geschwindigkeiten und der Absorption zueinander gehören. Eine eingehende Berechnung erfordern die Gesetze des Schwingungszustandes. Im allgemeinen ist elliptische Polarisation vorhanden. Die Kurven für alle Fortpflanzungsrichtungen, bei denen die Ellipsenaxen gleiche Lage haben, sind Hyperbeln. An zwei diametral zu jeder optischen Axe gelegenen Punkten (den Projektionen der Fortpflanzungsrichtungen) gehen die Ellipsen in Kreise über. In ihnen ist für die beiden Wellensysteme Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Absorption gleich. Die durch diese zweimal vier Punkte gelegten Linien werden als Windungsaxen bezeichnet. Der Verf. berechnet dann die Intensität beim Durchgang von Wellen, die durch eine Platte gehen, welche normal zu einer optischen Axe ist und als Stück einer Kugelfläche aufgefaßt werden kann. Der Verf. kann durch das Auftreten des elliptisch polarisierten Lichtes, dessen Rotationssinn für die beiden Wellen *gleich* ist, erklären, daß die sogenannten idiophanen Ringsysteme bei absorbierenden Kristallen auftreten, wenn man mit Polarisator oder Analysator beobachtet. Sie sind am deutlichsten, wenn die Schwingungsrichtung der einfallenden Welle einer der beiden in der Polarisationsaxe stattfindenden Schwingungen parallel ist und treten dann in der Nähe der Absorptionsbüschel auf, fehlen aber in der dazu normalen Richtung. Der Verf. erörtert ferner den Einfluß der Absorption auf die Erscheinungen in der Umgebung der optischen Axe, die außer den bekannten Absorptionbüscheln noch das Auftreten eines dunklen Streifens verursacht. Die Spezialisierung der Erscheinungen infolge von Symmetrieebenen wird für die drei

in Betracht kommenden Kristallklassen durchgeführt. Schließlich bespricht der Verf. die Gesetze in der Umgebung der Absorptionsaxen, die analytisch die gleiche Gestalt haben wie für die optischen Axen, aber praktisch wohl nur bei den stärkst absorbierenden Substanzen analoge Erscheinungen zeigen würden. — Der Verf. hat ferner experimentell an einer Andalusitplatte durch Anwendung von linear und zirkular polarisiertem Licht außer dem bereits bekannten Auftreten von je zwei gleichsinnig rotierenden elliptisch polarisierten Wellen auch die Verschiedenheit dieses Rotationssinnes an verschiedenen Stellen in der Umgebung der Axe nachweisen können. Kbgr.

Elektrizitätslehre.

101. ***J. B. Whitehead.*** *Die magnetische Wirkung elektrischer Verschiebung* (Sill. J. (4) **14**, S. 109—128. 1902). — Röntgen war der erste, der die magnetischen Wirkungen eines Verschiebungsstroms in einem Dielektrikum nachzuweisen versuchte. Diese Versuche fielen negativ aus, ebenso die neuesten Versuche von Blondlot (Beibl. **26**, S. 400—402). Zwei andere Versuchsanordnungen, von S. P. Thompson (Beibl. **13**, S. 554) und von Nicolajeff (Beibl. **19**, S. 89), zeigten eine Wirkung, doch erscheint es fraglich, ob sie nicht durch eine geringe Leitfähigkeit des Dielektrikums bedingt gewesen ist. Die vorliegende Arbeit, die noch von Rowland angeregt und unter Ames' Leitung ausgeführt worden ist, bringt einen neuen Beitrag zur Untersuchung dieses Problems, der ebenso wie die Versuche von Röntgen und Blondlot durchaus negativ ausgefallen ist. Die gewählte Versuchsanordnung bestand im Prinzip darin, daß ein Stück des Dielektrikums gleichzeitig der Einwirkung eines horizontalen elektrischen und eines vertikalen magnetischen Wechselfeldes unterworfen wurde; die Phase beider Wechselfelder wurde so reguliert, daß der Verschiebungsstrom und das Magnetfeld gleichzeitig ihre Richtung änderten; dann sollte das Dielektrikum infolge der ponderomotorischen Wirkung des Magnetfeldes auf den Verschiebungsstrom einen Bewegungsantrieb senkrecht zur Richtung der elektrischen und

der magnetischen Kraft erfahren. Zum Nachweis dieser Wirkung war das Dielektrikum am Ende eines längeren leichten Hebels befestigt, der an einem Quarzfaden drehbar so aufgehängt war, daß sich das Dielektrikum horizontal und senkrecht zur Kraftrichtung des elektrischen Feldes bewegen konnte. Diese Versuchsanordnung ist vom Verf. in vier verschiedenen Formen ausgeführt und erprobt worden. Die Umänderungen hatten im wesentlichen den Zweck, störende Nebenwirkungen, wie sie besonders aus der Ungleichmäßigkeit der Felder hervorgingen, nach Möglichkeit zu beseitigen. Bei der vierten und endgültigen Form des Apparats wurde zur Erzeugung des elektrischen Feldes ein Zylinderkondensator benutzt, der einen Luftraum von 1,9 cm besaß. Über den vertikal stehenden Zylindern schwebte an einem 101,6 cm langen Quarzfaden in genauer Zentrierung der Hebelarm; an jedem seiner Endpunkte, die 11,1 cm von der Drehungsaxe entfernt waren, hing ein parallelepipedisches Stück des Dielektrikums von der Dicke 0,63 cm in Richtung der Kraftlinien und dem Querschnitte 1 × 1 cm in den Raum zwischen den Metallzylindern hinunter. Das magnetische Feld wurde von einer Spule erzeugt, die ebenfalls in genauer Zentrierung den Zylinderkondensator umgab; sie war 7,62 cm hoch, hatte einen innern Durchmesser von 26,6 cm und 4 Ω Widerstand bei 360 Windungen. Ihr Selbstinduktionskoeffizient wurde zu 0,05 Henry bestimmt, woraus sich der Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom zu 84° 28′ berechnet. Da das Maximum der Wirkung für den Phasenwinkel 90° eingetreten wäre, so müßte die zu erwartende Wirkung 0,9955 von der maximalen betragen. Die Kondensatorladungen und der magnetisierende Strom wurden beide durch Transformatoren von derselben Wechselstrommaschine von 266 Polwechseln in der Sekunde abgeleitet. Die effektive Spannung an den Kondensatorzylindern betrug 8800 Volt; die Stromstärke in der Spule, 5,3 Amp., erzeugte an der Stelle des Dielektrikums ein magnetisches Feld von der Stärke 220 C.G.S. Als Dielektrika wurden angewandt Steinsalz, Glas und Paraffin. Aus den angegebenen Zahlen, der Länge und Dicke des Quarzfadens und dem Torsionsmodul des Quarzes berechnet der Verf. die Größe des zu erwartenden Ausschlags und findet, daß er auf einer 140 cm von der Drehungsaxe

entfernten Skala einen Ausschlag von ca. 485 mm erhalten müßte. Statt dessen erhielt der Verf. nur ganz geringfügige und unregelmäßige Ausschläge. Bei besonders günstigen, störungsfreien Beobachtungen waren die Ausschläge Null oder betrugen nur 1—2 mm und kehrten sich nicht um, wenn das eine oder das andere Feld umgekehrt wurde. Auch Veränderungen der Phasendifferenz der beiden Felder um 90° änderten nichts an diesem negativen Resultate.

Zum Schluß beschreibt der Verf. einen kurzer Hand unternommenen Versuch mit einer ganz andern Versuchsanordnung, die der von S. P. Thompson angewandten ähnlich war. Ein lamellierter Eisenring ist mit mehreren 100 Windungen eines feinen Drahtes umwunden, dessen Enden mit einem Telephon verbunden sind. Ein Paraffinzylinder wird in das Innere dieses Ringes zwischen zwei durch einen Luftraum von ihm getrennten Elektroden gebracht, die auf 8800 Volt mit 266 Polwechseln in der Sekunde geladen werden. Der Verschiebungsstrom in dem Paraffinzylinder würde dann $3,34 \times 10^{-6}$ Amp. betragen. Das Telephon gab keinen Ton. Doch ist nicht sicher gestellt, ob die Empfindlichkeit des Telephons in diesem Falle ausreicht. Die Versuche sollen mit beiden Formen von Apparaten fortgesetzt werden. W. K.

---

102. ***Wolletz.*** *Einige Versuche zur Elektrostatik* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 221—222. 1902). — 1. Ein metallischer isolierter Helmholtzscher Resonator wird als Hohlkörper benutzt, um nachzuweisen, daß die elektrische Ladung ihren Sitz nur auf der Oberfläche hat. 2. Der sog. Verteilungskondensator wird benutzt, um mit einer Probekugel die Abhängigkeit der Dichte von der Krümmung nachzuweisen. 3. Dieselbe Kugel wird in verschiedene Entfernungen vom geladenen Konduktor gebracht, einen Augenblick geerdet, und mit dem Elektroskop untersucht. In bekannter Weise ergibt sich dann die Verschiedenheit bez. die Gleichheit des elektrischen Feldes an den verschiedenen Stellen in der Umgebung des Konduktors und damit eine experimentelle Methode, den Verlauf der Äquipotentialflächen näherungsweise zu demonstrieren. A. D.

---

103. **Penkmayer.** *Über einen Apparat zur Demonstration des Coulombschen Gesetzes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 208 —212. 1902). — Wegen der Schwierigkeit (und bei ungünstigen Isolationsverhältnissen auch Unzuverlässigkeit) der messenden Versuche mit der Coulombschen Drehwage hat der Verf. einen einfachen Apparat konstruiert, mit dem man auch einem größeren Auditorium selbst bei feuchter Witterung das Coulombsche Gesetz mit genügender Genauigkeit demonstrieren kann. Ein 30 cm langer sehr leichter Zeiger (am besten aus isolierendem Material), der an seinem Ende eine mit einem senkrechten Markierungsstrich versehene Markkugel trägt, ist leicht drehbar aufgehängt (möglichst torsionsfrei). Bei der Drehung bewegt sich die Markkugel über einer 60 Bogengrade umfassenden Teilung (Kreisradius 30 cm). Senkrecht über dem einen Ende der Teilung, in gleicher Höhe mit der Markkugel können nun 1 bis 4 gleiche Messingkugeln isoliert angebracht werden; über irgend einem Punkte der Teilung, am besten am andern Ende, können ebenfalls gleiche Messingkugeln in gleicher Höhe angebracht werden. Vor dem Versuche werden alle Kugeln unter sich und mit der Markkugel in Berührung gebracht und elektrisiert. — Befinden sich über dem einen Ende der Teilung etwa zwei Kugeln, über dem andern eine solche, so stellt sich die Markkugel zwischen ihnen in einem Punkte ein, wo sie von beiden Seiten gleiche Abstoßung erfährt. Vernachlässigt man den Unterschied zwischen Bogen und Sehne (was, wie genauere Versuche und Berechnungen zeigen, kaum nennenswerten Einfluß hat), so ergibt die Gleichung

$$\frac{2\,E e}{x^2} = \frac{E e}{(60 - x)^2}$$

die Werte $x = 35^\circ 8'$ und $60 - x = 24^\circ 52'$. Der Versuch ergibt 35° und 25°, also gute Übereinstimmung mit der Rechnung. Elektrizitätsverluste bei feuchter Luft treffen die Kugeln an beiden Enden der Teilung gleichmäßig; das Verhältnis der abstoßenden Kräfte, die auf die Zeigerkugel wirken, bleibt so längere Zeit nahe konstant. A. D.

---

104. **K. R. Johnson.** *Die Kapazität eines Leiters für die Längeneinheit* (Öf. Svensk. Vet. Ak. Förh. 59, S. 53—56. 1902). — Ist der Leiter ein Umdrehungskörper, $y = f(x)$ die

Meridiankurve, c die fragliche Kapazität, ϱ die Oberflächendichte, so ist die Ladung des dem Axenelement dx entsprechenden Oberflächendifferentials einerseits $c\,V dx$, andererseits

$$2\pi\varrho y\,ds = 2\pi\varrho y\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,.\,dx,$$

also

$$c\,V = 2\pi\varrho y\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}.$$

Daraus folgt, daß c konstant ist für jeden durch Umdrehung entstandenen Leiter, für den die Dichte ϱ der Normale des Meridians umgekehrt proportional ist, vorausgesetzt natürlich, daß die Oberfläche eine Potentialfläche ist. Dies trifft für das Rotationsellipsoid ein. Aus dem anderweitig bekannten Ausdruck für ϱ erhält man $c\,V = Q/2a$ (Q Gesamtladung, a die X-Axe der Meridianellipse) und kann darnach V als Potential für einen Scheitelpunkt berechnen. Man erhält daraus

$$\frac{1}{c} = \int\limits_{-a}^{+a}\frac{dx}{\sqrt{a^2+b^2-2ax+\left(1-\frac{b^2}{a^2}\right)x^2}},$$

woraus c für die verschiedenen Formen des Ellipsoids leicht als Funktion der Exzentrizität der Meridianellipse hervorgeht. Für ein gestrecktes Rotationsellipsoid folgt

$$c = \frac{e}{\log\frac{1+e}{1-e}}$$

und daraus für einen dünnen Draht näherungweise

$$c = \frac{1}{2\,.\log\frac{2a}{b}}.$$

Soll also die Kapazität eines Drahtes als konstant angesehen werden können, so muß er an den Enden ellipsoidisch zugespitzt sein. Ist der Draht überall gleich dick, so ist seine Oberfläche gegen die Enden zu gegenüber der ellipsoidischen Oberfläche vergrößert, daher auch die Kapazität an den Enden etwas vergrößert. R. Lg.

---

105. ***A. Lampa.*** *Zur Molekulartheorie anisotroper Dielektrika. Mit einer experimentellen Bestimmung der Dielektrizitätskonstante einer gespannten Kautschukplatte senkrecht zur*

Spannungsrichtung (Wien. Anz. 1902, S. 223—224). — Der Verf. erweitert die Clausius-Mosottische Theorie auf anisotrope Medien, indem er sich ein Dielektrikum denkt, in dem leitende Kugeln nicht gleichmäßig, sondern nach drei aufeinander senkrechten Richtungen hin in verschiedenen Abständen angeordnet sind. Ist ϱ der Radius der Kugeln, sind a, b, c die Kugelzahlen für die Längeneinheit, D_a, D_b, D_c die entsprechenden Dielektrizitätskonstanten, endlich

$$g = a\,b\,c\,\frac{4\,\pi\,\varrho^3}{3}$$

die Raumerfüllung der leitenden Kugeln, so ergibt sich

$$\frac{D_a - 1}{4\,\pi} = \frac{\varrho^3 a^3}{1 + g},$$

und entsprechend D_b, D_c. Diese Formel prüft der Verf. an einer Platte von vulkanisiertem Kautschuk, die in ungespanntem Zustande die Dielektrizitätskonstante 2,263 hatte (gemessen mit dem Nernstschen Apparate), in gedehntem Zustande dagegen 2,727; aus der gemessenen Deformation würde sich nach der obigen Formel 2,747 ergeben. W. K.

---

106. **G. Ercolini.** *Änderung der Dielektrizitätskonstante des Kautschuks durch mechanischen Zug* (N. Cim. (5) 2, S. 297—300. 1901). — Nach A. W. Ashton wird Guttapercha durch Druck oder Zug stark elektrisiert. Wie der Verf. zeigt, findet dies beim vulkanisierten Kautschuk ebenfalls statt. Diese Elektrisierung ist bei den Versuchen von Corbino und Cannizzo (vgl. Beibl. 23, S. 644), welche eine Verminderung der Dielektrizitätskonstante des Kautschuks durch Zug gefunden hatten, unbeachtet geblieben; der Verf. schließt deshalb, daß jene Versuche nicht geeignet sind, die theoretischen Forderung einer Erhöhung der Dielektrizitätskonstante des Kautschuks durch mechanischen Zug zu entkräften. B. D.

---

107. **E. Pasquini.** *Über ein absolutes Elektrometer. — Messung von Entladungspotentialen* (N. Cim. (5) 2, S. 302—312. 1901). — Das vom Verf. konstruierte absolute Elektrometer ist ein Schutzringinstrument, dessen bewegliche Platte von einem in destilliertem Wasser schwimmenden Fahrenheitschen Aräometer

getragen wird. Die Anziehung, welche die bewegliche Platte des Instrumentes seitens der andern erfährt, wenn zwischen beiden eine Potentialdifferenz besteht, wird dadurch ausgeglichen, dass man aus dem Gefäß, in welchem das Aräometer schwimmt, Wasser ausfließen läßt, bis die bewegliche Platte sich wieder in die Ebene des Schutzringes einstellt; dann ist die Potentialdifferenz durch die Formel

$$V_c - V = \frac{rD}{R} \sqrt{8\pi g d h}$$

gegeben, in welcher R den Radius der beweglichen Platte, r den Radius des aus dem Wasser ragenden Aräometerstiels, D den Abstand zwischen den beiden Platten, d die Dichte und h die Niveauänderung der Flüssigkeit und g die Schwere bezeichnet. Die Empfindlichkeit des Apparats wächst mit abnehmendem r.

Die Entladungspotentiale wurden zwischen Kugeln von 22 mm Durchmesser bestimmt, die mit den Belegungen einer durch eine Influenzmaschine geladenen Batterie und gleichzeitig mit den beiden Platten des Elektrometers in Verbindung standen; für kleinere Schlagweiten war die obere Platte zur Erde abgeleitet und die Schlagweite wurde vermittelst einer von Cardani angegebenen Vorrichtung durch die Elektrizitätszerstreuung reguliert; für größere Schlagweiten war der ganze Apparat isoliert und zur Regulierung diente die Geschwindigkeit der Maschine. Es wurden Schlagweiten bis zu 10 cm untersucht; die Resultate des Verf., die sich nicht im Auszuge wiedergeben lassen, stimmen mit den von andern Autoren für kleinere Schlagweiten erhaltenen gut überein; von den Werten für größere Schlagweiten, die Mascart auf indirektem Wege ermittelt hat, weichen sie beträchtlich ab. B. D.

---

108. ***E. Grimsehl.*** *Demonstration des Spannungsabfalls in einer Leitung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 204—208. 1902). — Auf einer mit weithin gut sichtbarer eigenartigen Teilung versehenen Holzleiste sind zwei Nickelindrähte von 0,5 mm Dicke, jeder von 2 m Länge parallel nebeneinander in einem Abstande von 2 cm ausgespannt, deren Enden an Messingklötzen befestigt sind. Die beiden Klötze jedes Endes können durch je einen Stöpsel leitend überbrückt werden. Die

Klötze eines Endes werden mit den Polen einer dreizelligen Akkumulatorenbatterie verbunden. Die beiden Drähte können nun in geeigneter Weise an den verschiedensten Stellen durch Glühlämpchen von 2, 4 oder 6 Volt Spannung oder durch einen kurzen Draht (um Kurzschluß einer Leitung an irgend einer Stelle nachzuahmen) überbrückt werden. Durch gleichzeitiges Anbringen mehrerer Lampen an verschiedenen Stellen, Verschieben derselben auf den Drähten etc. und Beobachten der Helligkeit des Brennens derselben lassen sich dann leicht Schlüsse auf den Spannungsabfall in der Leitung ziehen, bez. läßt sich derselbe mit Hilfe eines Voltmeters messend verfolgen. Durch passende Verwendung der Stöpsel an beiden Enden kann man den Doppeldraht auch als einfachen Draht von 4 m Länge benutzen, den einen Draht auf konstanter Spannung erhalten, das Prinzip der Wheatstoneschen Brücke demonstrieren etc. Die Versuche ahmen im kleinen nach, was im großen in der Beleuchtungsanlage größerer Stadtgebiete vor sich geht. A. D.

---

109. ***R. Wegscheider.*** *Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. IV. Abhandlung. Über die Leitfähigkeit einiger Säuren und Estersäuren* (Wien. Ber. **111**, S. 97—136. 1902). — Aus der ermittelten Leitfähigkeit einer größeren Zahl von Säuren ließen sich keine weitgehenden Schlüsse auf deren Konstitution ziehen. Im Gegensatz zu den meisten andern starken Elektrolyten gehorchten die Sulfonsäuren dem Ostwaldschen Verdünnungsgesetz. Die vom Verf. schon früher ermittelte Beziehung zwischen den Affinitätskonstanten zweier Estersäuren K_α und K_β und der der zugehörigen zweibasischen Säure $K: K_\alpha + K_\beta = a K$ ergab für den a-Wert bei Methyl- und Äthylestersäuren fast den gleichen Wert. Beim Verdünnen von Lösungen analog konstituierter Säuren wurde die zweibasische Dissoziation um so eher merklich, je stärker die Säure war. J. B.

---

110. ***Br. Sabat.*** *Über das Leitvermögen der Gemische von Elektrolyten* (ZS. f. physik. Chem. **41**, S. 224—231. 1902). — Die Formel, welche nach Barmwater (Beibl. **23**, S. 928)

die Abhängigkeit des Leitvermögens starker Elektrolyte von der Konzentration ausdrückt:

$$\Lambda_\infty = \Lambda + b\sqrt[3]{\frac{\Lambda}{\varphi}},$$

erfordert für Gemische das Leitvermögen:

$$\varkappa = \eta_1 x_1 \Lambda_{1\infty} + \eta_2 x_2 \Lambda_{2\infty} + \ldots + \eta_n x_n \Lambda_n$$

$$1 - x_1 = r_1 \sqrt[3]{\eta_1 + \eta_2 + \ldots + \eta_n}$$

$$1 - x_n = r_n \sqrt[3]{\eta_1 + \eta_2 + \ldots + \eta_n}.$$

Es bedeuten hierin, den Kohlrauschschen Bezeichnungen entsprechend, $\eta_1 \ldots \eta_n$ die Konzentrationen der einzelnen Elektrolyte und

$$x_1 \ldots x_n \left(= \frac{\Lambda_1}{\Lambda_{n\infty}}\right)$$

deren Dissoziationsgrad. $r_1 \ldots r_n$ sind die Konstanten, die sich für die einzelnen Elektrolyte gesondert bestimmen lassen.

Zur Prüfung dieser Formeln hat der Verf. das Leitvermögen von Mischungen von HCl, HNO_3, H_2SO_4 bestimmt. Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung scheint sich nur innerhalb naheliegender Grenzen der Konzentration zu finden. J. B.

---

111. ***O. Sackur.*** *Das elektrische Leitvermögen und die innere Reibung von Lösungen des Caseins* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 672—681. 1902). — Wegen des großen Einflusses geringer Verunreinigungen lassen sich die osmotischen Methoden nicht verwenden, um das Molekulargewicht der salzartigen Verbindungen der Eiweißkörper mit Säuren oder Basen zu bestimmen.

Mit Hilfe der auf der Messung der Leitfähigkeit der neutralen Natriumsalze beruhenden Methode von Ostwald und Walden wird das Molekulargewicht des Caseins bestimmt. Das Äquivalentgewicht beträgt 1135, das Molekulargewicht ist also ein Vielfaches dieser Zahl. Die erwähnte Methode, die wegen der jedenfalls sehr geringen Wanderungsgeschwindigkeit des Anions des Caseinnatriums etwas modifiziert wird, ergibt, daß das Casein mindestens eine vierbasische Säure ist, möglicherweise eine fünf- oder sechsbasische. Genauer läßt sich die Frage nicht entscheiden, da mit zunehmender

Verdünnung hydrolytische Spaltung eintritt. Weiter wird gefunden, daß Caseinnatrium ein Elektrolyt ist, der nicht durch Pergament diffundieren kann.

Die innere Reibung von Caseinlösungen ergibt sich, wie zu vermuten, als sehr groß; sie folgt genau dem von Arrhenius empirisch aufgestellten Gesetz. Die Größe der innern Reibung ist hauptsächlich durch die Caseinionen bedingt. Die Versuche über innere Reibung sind auch auf das Isocasein, welches eine noch stärkere Säure als Casein ist, ausgedehnt. G. J.

---

112. ***A. Coehn.*** *Ein Beitrag zur Oxoniumtheorie* (Chem. Ber. 35, S. 2673—2677. 1902). — Am Beispiele des Dimethylpyrons, einer der von Baeyer entdeckten Oxoniumbasen, zeigt der Verf., daß die Entscheidung über die basische Natur einer solchen Substanz sich mit Hilfe von Überführungsmessungen erbringen läßt. Der Verf. beschreibt ferner einen zum Ausführen derartiger Überführungsbestimmungen geeigneten Apparat, welcher sich gleichzeitig als ein einfacher und relativ genau arbeitender Praktikumsapparat bewährt. E. Bs.

---

113. ***J. Billitzer.*** *Elektrochemische Studien am Acetylen. I. Mitteilung: Kathodische Depolarisation* (Wien. Anz. 1901, S. 292; Wien. Ber. 110, IIb, S. 1—18. 1901; Monatsh. f. Chem. 23, S. 199—216. 1902). — Wurden Kathoden aus platiniertem Platin mit Acetylen gesättigt gehalten, so zeigten sich in der Stromdurchgangskurve bei + 0,75, + 0,15 und — 0,05 Volt (Spannungen zwischen der Kathode und einer indifferenten, von Wasserstoff umspülten Meßelektrode) Unstetigkeiten. Dabei entstand zwischen 0,75 und 0,15 Volt quantitativ Äthylen, zwischen + 0,15 und — 0,05 Äthylen und Äthan, bei noch höheren Potentialen ein Gemisch dieser Gase mit Wasserstoff.

Beim Arbeiten mit blankem Platin ergab sich anstatt einer Depolarisation eine Erhöhung der Zersetzungsspannung für den Wasserstoff. Der Verf. versucht diese Erscheinung dadurch zu erklären, daß das Acetylen die Beladung der Elektrode mit Wasserstoffionen hindert.

Bei Verwendung von Quecksilberkathoden traten stärkere, aber unregelmäßige Reduktionswirkungen ein, als Produkt der Elektrolyse wurden hier Spuren von Äthylalkohol beobachtet. J. B.

---

114. ***J. Billitzer.*** *Über die Fähigkeit des Kohlenstoffs, Ionen zu bilden* (Monatsh. f. Chem. 23, S. 502—511. 1902). — Bei der Elektrolyse wässeriger Lösungen von Acetylensalzen wurde bei 0,75 Volt (gemessen gegen eine in derselben Lösung befindliche Wasserstoffelektrode) ein anodischer Zersetzungspunkt gefunden, welcher nur der Entladung von $\overline{C}\equiv\overline{C}$-Ionen entsprechen kann. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht die Beobachtung, daß sich aus dem Temperaturkoeffizienten dieses Zersetzungswertes die Bildungswärme des Acetylens nach der Helmholtzschen Formel berechnen ließ, und daß bei einer Elektrolyse mit einer Spannung (0,9 Volt), die unterhalb des nächsten Zersetzungswertes (1,08 Volt) lag, auf einer Platinanode ein dunkler Beschlag erhalten wurde. Letzterer war, da bei der anwendbaren Spannung nur äußerst kleine Ströme den Elektrolyten passieren, zwar kaum wägbar, nach einer qualitativen Untersuchung schien er jedoch aus reiner Kohle zu bestehen. J. B.

---

115. ***W. Nernst und A. Lessing.*** *Über die Wanderung galvanischer Polarisation durch Platin- und Palladiumplatten* (Gött. Nachr. 1902, S. 146—160). — Nach Nernst beruht die elektromotorische Wirksamkeit von Oxydations- und Reduktionsmitteln auf einer Beladung der Elektrode mit Sauerstoff bez. Wasserstoff. Hiernach schien es möglich, daß ein Reduktionsmittel durch eine dünne Platinwand hindurchwirkt, indem der abgegebene Wasserstoff hindurchdiffundiert. Dies wurde geprüft durch Beobachtung der elektromotorischen Wirksamkeit des eventuell diffundierten Wasserstoffs. Es wurden zunächst die von Helmholtz und Root angestellten Versuche über Diffusion von Wasserstoff durch Platin wiederholt und vervollständigt. Außer der von Helmholtz und Root angewandten Anordnung (U-Rohr mit Platinplatte als Scheidewand) wurden noch luftdicht eingekittete „Reagenzgläschen“ aus Platin benutzt. Es wurde zunächst das Potential der Innenwand gegen eine Kadmiumelektrode gemessen, dann außen polarisiert und wieder innen gemessen. Ebenso wurde die Änderung des Potentials der Außenwand verfolgt. Die Versuche ergaben, daß es sich offenbar nicht um wirkliche Diffusionserscheinungen handelt, sondern daß in dünner Platinfolie jedenfalls stets Poren vor-

handen sind, die Stromlinien hindurchtreten lassen. Ein Versuch, diese Poren direkt nachzuweisen, mißlang.

Eine wirkliche Diffusion von Wasserstoff, deren Geschwindigkeit nach Zermelo dem Quadrat der Plattendicke proportional ist, wurde dagegen an Palladiumplatten nachgewiesen. Sauerstoff diffundiert nicht. Anodisch entwickelter Sauerstoff und Oxydationsmittel wirken nur durch Vernichten des Wasserstoffpotentials. Das durch gasförmigen Wasserstoff oder durch Reduktionsmittel an der äußern Palladiumwand hervorgebrachte Potential diffundierte wie durch Elektrolyse erzeugtes Potential. Dies ist nur so zu deuten, daß auch die Reduktionsmittel das Palladium durch Abgabe von Wasserstoff polarisieren.

F. H.

---

116. ***A. Franchetti.*** *Messungen an Voltametern mit Aluminiumelektroden mit Lösung von Kalium–Natriumtartrat als Elektrolyt unter der Einwirkung alternierender Potentialdifferenzen* (L'Elettricista 11, S.-A., 4 S., 1902). — Die Hauptresultate der Arbeit sind bereits in einer früheren Veröffentlichung des Verf. (vgl. Beibl. 26, S. 289) enthalten. B. D.

---

117. ***A. Franchetti.*** *Polarisationskapazität und Energieverlust in einigen Voltametern unter der Einwirkung von Wechselströmen* (Riv. Tecnica 1, S.-A., 24 S. 1901; N. Cim. (5) 2, S. 312—318. 1901). — Die Untersuchungen des Verf., die nach der Methode der drei Ampèremeter ausgeführt wurden, betrafen Voltameter mit Blei- oder Eisenelektroden in Na_2CO_3-Lösung, solche mit Nickelelektroden in Na_2CO_3, $NiSO_4$, KOH und NaOH. Die Voltameter mit Bleiplatten in gesättigter Na_2CO_3-Lösung bei Temperaturen zwischen 10 und 15° zeigen für einen bestimmten Betrag der wirksamen Potentialdifferenz an den Elektroden, der je nach dem Formationsgrade dieser letzteren zwischen 0,89 und 1,07 Volt variiert, ein Minimum der Kapazität. Unter diesen Bedingungen schwankt die Kapazität pro cm² Elektrodenfläche, wenn man das Voltameter als eine Kaskadenanordnung zweier Kondensatoren betrachtet, zwischen 530 und 290 Mikrofarad; die Phasenbeschleunigung des Stroms gegen die Potentialdifferenz an den Elektroden variiert zwischen 48 und 58°; der Überschuß des Widerstandes (Energieverlust / Quadrat der Stromstärke) über den Widerstand des

Elektrolyten erreicht das Dreifache des letzteren. Mit Eisenelektroden ist dagegen der Widerstand nur wenig höher als derjenige des Elektrolyten.

Ähnlich verhalten sich Nickelelektroden in Na_2CO_3 oder Alkalihydrat; der Widerstand beträgt das 2,5- bis 11-fache von demjenigen des Elektrolyten und nimmt mit wachsender Stromstärke rasch ab. Die wirksame Potentialdifferenz an den Elektroden bleibt bei Änderung der Stromstärke annähernd konstant; die Kapazität steigt mit wachsender Stromstärke von 260 bis 1000 Mikrofarad pro cm^2, die Phasendifferenz sinkt von 80 auf 60°.

Der Verf. gibt graphische Darstellungen für die Stromstärke, die Potentialdifferenz an den Elektroden, die Polarisation, die Elektrizitätsmengen und die Kapazitäten bei verschiedenen Frequenzen. Die Betrachtung der Kurven zeigt, daß die Impedanz mit der Frequenz des Wechselstroms nur wenig zunimmt; die mittlere Kapazität während einer Periode sinkt mit steigender Frequenz etwas rascher als umgekehrt proportional dieser letzteren. Die Beziehung zwischen Ladungskapazität und Polarisation ist bis zu einem Wert der letzteren von 1,333 Volt pro Zelle durch eine Gerade dargestellt. Für die Entladungskapazität ergibt sich aus den wenigen diesbezüglichen Messungen bis nahe zum Ende der Halbperiode eine lineare Abhängigkeit von der Zeit.

Der höhere Widerstand des Voltameters im Vergleich mit demjenigen des Elektrolyten rührt nach Wien von der spontanen Depolarisation her, die die Phasendifferenz zwischen Polarisation und Stromstärke herabsetzt. Nach den vom Verf. für diese Phasendifferenz gefundenen Daten scheint es richtiger, den Überschuß des Energieverlustes über die Joulesche Wärme zum Teil auf Rechnung einer Widerstandszunahme, zum Teil auf Rechnung des Polarisationsverlustes zu setzen.

B. D.

---

118. ***A. Panchaud de Bottens.*** *Über die Depolarisation der Wasserstoffelektrode durch Körper der aromatischen Reihe* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 305—315, 332—346. 1902). — In Kalilauge, Schwefelsäure und zum Teil auch Essigsäure wurde die Depolarisation einer Wasserstoffelektrode durch eine große Anzahl organischer Stoffe aus der aromatischen Reihe

untersucht. Bei den Messungen wurde die Konzentration des Depolarisators variiert und die Änderung der E.M.K. mit der Zeit beobachtet. Bei analog konstituierten Körpern wurden analoge Depolarisationswerte gefunden, gesetzmäßige Beziehungen zur Konstitution haben sich nicht durchweg ergeben.

J. B.

---

119. ***J. J. van Laar.*** ***Über die Asymmetrie der Elektrokapillarkurve*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 753—768). — Die Beziehung der Oberflächenspannung γ zur E.M.K. E des eingeschalteten Elementes beim Kapillarelektrometer wird nach den neueren Anschauungen von Nernst und von Planck abgeleitet. Die gewöhnliche Formel, welche aus einem virtuellen Übergang von Hg-Ionen durch die Grenzschicht gefunden wird, gibt keine Erklärung des Unterschiedes zwischen dem aufsteigenden und dem herabsteigenden Zweige der Kapillarkurve. Wenn man aber bei dieser Ableitung die Änderungen der kapillaren Energie in der Grenzschicht berücksichtigt, gelangt man zu einer Beziehung $\gamma = a + bE - cE^2$, in welcher die Konstanten verschiedene Werte haben, je nachdem $E \lesseqgtr 0{,}616$ Volt, für welchen Wert die Flächendichte der Ladung in der Grenzschicht Null wird, und die Potentialdifferenz zwischen Lösung und Hg das Vorzeichen wechselt. Man erhält in dieser Weise zwei Zweige der Kurve, welche sich sehr befriedigend an die Messungen von Smith anpassen lassen. L. H. Siert.

120—124. ***Berthelot.*** ***Untersuchungen über elektromotorische Kräfte. — Über einige Erscheinungen der galvanischen Polarisation. — Über die Methoden zur Bestimmung der elektrolytischen Wirkung eines Elementes. — Studien über Ketten, deren Wirkung auf der Reaktion von Oxydations- und Reduktionsmitteln beruht. Gemeinsame Lösungsmittel. Wirkung der Säuren auf die Basen. — Untersuchungen über Ketten, deren elektromotorische Kraft durch gemeinsames Wirken einer Salzreaktion mit einer Oxydations- und Reduktionsreaktion verursacht wird*** (C. R. 134, S. 793—807, 865—873, 873—876, 933—950, 1009—1030. 1902). — Zur Aufrechterhaltung des Satzes, wonach die Reaktionswärme der bei dem betreffenden Vorgang zu gewinnenden maximalen Arbeit entspricht, unterscheidet der Verf. zwischen wahrer chemischer, scheinbarer chemischer und galvanischer Reaktions-

wärme, doch ist dem Ref. nicht möglich, eine scharfe Formulierung davon zu geben, worin diese Unterschiede bestehen sollen.

Zur Untersuchung gelangten Ketten, welche aus zwei durch ein Diaphragma getrennten Lösungen (Säure und Base, verschieden konzentrierte Lösungen desselben Stoffs etc.) bestanden. Zu den Elektroden wurde Platinblech verwandt, welches offenbar nicht mit einem bestimmten Gas beladen war. Als Sitz der E.M.K. bezeichnet der Verf. die Berührungsstelle der beiden Lösungen; welcher Prozeß sich an den Elektroden selbst bei diesen Ketten abspielt, wird nicht erörtert. Es gelang nicht, durch Hintereinanderschaltung mehrerer solcher Zellen trotz der hohen E.M.K., einen zu einer merklichen Wasserzersetzung genügenden äußern Strom zu gewinnen.

Ferner werden eingehende Mitteilungen über die Wirkungen gelöster Gase und den Einfluß eines Zusatzes von Oxydations- und Reduktionsmitteln auf die E.M.K. gemacht. Welcher Art die Untersuchungen sind, geht aus den oben angeführten Titeln hervor; die experimentellen Ergebnisse bringen für einen Kenner der Literatur über Oxydationsketten und Depolarisationswirkungen nicht viel Neues; eine Mitteilung spezieller Resultate kann unterbleiben, da die Versuche unter wenig definierten Verhältnissen angestellt sind. J. B.

---

125. ***M. T. Godlewski.*** *Über den osmotischen Druck einiger Lösungen, berechnet aus dem osmotischen Druck von Konzentrationsketten* (Krak. Anz. 1902, S. 146—163). — Für die E.M.K. einer Konzentrationskette ist auf thermodynamischem Wege eine Funktion abgeleitet, welche unter Vernachlässigung der Kompression des Wassers der Lehfeldtschen Formel (Beibl. 25, S. 139) analog ist.

Nach der Kompensationsmethode wurde die E.M.K. folgender Ketten: $Hg-HgCl-ZnCl_2-Zn$, $Hg-Hg_2SO_4-CdSO_4-Cd$, $Hg-HgCl-CdCl_2-Cd$ gemessen, wobei Kadmium und Zink amalgamiert waren und die Konzentrationen der Salzlösungen variiert wurden. Genügende Übereinstimmung zwischen den aus den Messungen berechneten und den aus den Leitfähigkeiten erhaltenen Werte des van't Hoffschen Faktors *i* zeigte sich jedoch nur in den verdünntesten Zinksalzlösungen. J. B.

---

126. ***A. Brand.*** *Über die elektromotorische Kraft des Ozons* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 246—250. 1902). — Mit platinierten Platinelektroden wurde die E.M.K. der Ketten:

I $O_2 | H_2SO_4$ $Hg_2SO_4 | Hg$

und

II $O_3 | H_2SO_4$ $Hg_2SO_4 | Hg$

gemessen.

Bei platinierten Elektroden zeigte I den Wert 0,386 Volt, II 0,836 bis 0,916 Volt bei 17° und 0,883 bis 0,950 Volt bei 0°. Ein Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd oder Perschwefelsäure verursachte bei Ozonelektroden keine wesentliche Änderung des Potentials, nicht ohne Einfluß war die Platinierung der Elektrode.

Bei Schaltung einer Ozon- gegen eine Sauerstoffelektrode besteht der Arbeit liefernde Prozeß nur in einem Zerfall des Ozons. Da hierbei bei 0° die E.M.K. von 0,5 Volt erhalten wird, können 0,5 Joule als elektrische Arbeit gewonnen werden, während die Wärmetönung ohne Arbeitsleistung 0,642 Joule beträgt. J. B.

---

127. ***G. Rosset.*** *Galvanisches Element, dessen Depolarisator chemisch den Sauerstoff der Luft „einatmet“* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 3, S. 193—196. 1902). — Das beschriebene Element besteht aus einem Zinkstab in Ammoniumchlorid- und einer Retortenkohle in Ammoniumkupratlösung. Beide Flüssigkeiten sind durch ein poröses Gefäß, auf welchem eine Ferrocyankupfermembran zur Verhütung jeder Diffusion niedergeschlagen ist, getrennt. Die E.M.K. beträgt etwa 0,85 Volt, bei Arbeitsleistung wird Zink gelöst und Kuprat zu Kuprit bez. metallischem Kupfer reduziert, welch letztere durch Luftsauerstoff rasch zurück oxydiert werden. J. B.

---

128. ***M. U. Schoop.*** *Über Untersuchungen an Bleischwammplatten* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 3, S. 93—96, 109—111. 1902). — Bei der Entladung von Bleiakkumulatoren fällt die Spannung plötzlich, steigt dann rasch wieder, um alsdann langsam kontinuierlich abzunehmen. Diese Unstetigkeit in der Entladekurve, vom Verf. als „Spannungssack“ bezeichnet, rührt, wie durch Untersuchung mit einer $Hg_2SO_4 | Hg$-Hilfselektrode

festgestellt ist, im wesentlichen von der E.M.K. der negativen Elektrode her. Bei gleicher Entladestromstärke trat sie um so ausgeprägter hervor, je größer die Ladestromstärke und je geringer die Pause zwischen Ladung und Entladung war. Mit zunehmender Plattendicke erforderte die Sackbildung zu ihrer Vollendung mehr Zeit. Als Erklärung nimmt der Verf. mit Dolezalek an, daß bei Beginn der Ladung während einer kurzen Zeit eine Übersättigung an Bleisulfat eintritt, welche einen niederen Wert der E.M.K. der Bleischwammelektrode bedingt. J. B.

---

129. ***Th. A. Edison.*** *Umkehrbares galvanisches Element* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 3, S. 157—158. 1902). — Als negative Elektroden verwendet nach englischen und amerikanischen Patenten der Verf. Träger, die in eigenartiger Weise mit aus norwegischem Eisen erhaltenen Hammerschlag versehen sind. J. B.

---

130. ***O. Gabran.*** *Einige Versuche mit Zink-Bleiakkumulatoren* (Elektrot. ZS. 23, S. 571—573. 1902). — In den vom Verf. zusammengestellten Elementen dienten als positive Elektroden gewöhnliche Bleisuperoxydplatten, als Elektrolyt Mischungen von Zinksulfatlösungen und Schwefelsäure, als negative Platten amalgamierte Kupferbleche. Auf diesen wurde bei Ladung Zink niedergeschlagen, der Anodenvorgang ist der gleiche wie in den Bleiakkumulatoren. Die für Ladung und Entladung aufgenommenen Diagramme, bei denen die Potentiale einzeln gegen eine Kadmiumelektrode gemessen sind, zeigen gegenüber den Diagrammen der Bleiakkumulatoren einen höheren und konstanteren Wert für die negativen Platten, so daß ihre Spannung 2,4 bis 2,1 Volt gegenüber 2,1 bis 1,8 Volt bei Bleiakkumulatoren beträgt. Die Kapazität beider ist nur von der positiven Platte abhängig, das Gewicht der Zink-Bleiakkumulatoren ist bei gleicher Kapazität kleiner, der innere Widerstand größer. Die Selbstentladung wird vermieden, wenn durch einen Überschuß von Quecksilber an den negativen Platten das Zink stets in amalgamiertem Zustande gehalten wird, ein Angriff des Kupfers durch die Säure wird dadurch verhindert, daß von vornherein eine dickere Zinkschicht auf dem Kupfer niedergeschlagen wird. J. B.

---

131. ***W. Jäger.*** *Über Normalelemente* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 485—493. 1902). — In dem auf der Versammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in Würzburg gehaltenen Vortrag hat der Verf. speziell die Clarkschen und Westonschen Elemente, welche ihrer Anwendbarkeit wegen am meisten interessieren, besprochen. Nach einer kurzen, anschaulichen Entwicklung ihrer Theorie sind Angaben über ihre Genauigkeit und Konstanz gemacht. Zum Schluß ist noch auf die vervollkommneten Kompensationsapparate (Potentiometer) hingewiesen. J. B.

---

132. ***L. Bleekrode.*** *Über den Einfluß niedriger Temperaturen auf galvanische Zellen* (Arch. Néerl. (2) 6 [Jubelband f. J. Bosscha], S. 448—454. 1901). — Als Kältebad wurden Lösungen von Kohlensäure in Aceton benutzt, welche vor den Kältebädern mit Äther große Vorzüge haben.

Bei verschiedenen Temperaturen wurde so an Kupronelementen und Akkumulatoren der innere Widerstand und die Spannung gemessen. Die Messung letzterer geschah mit einem Westonvoltmeter, über dessen Widerstand sich leider keine Angabe findet, so daß die vom innern Widerstand unabhängige E.M.K. aus den gebrachten Daten nicht berechnet werden kann. Folgende Resultate wurden erhalten:

An Kupronelementen:

Temperatur	−5°	−20°	−41°	−55°	−58°	−60°	−65°
Spannung in Volt	1,2	1,05	0,82	0,7	—	—	0,35
Innerer Widerstand in Ohm	0,05	0,15	0,35	5,5	9,5	50	100

An Akkumulatoren:

Temperatur	+17°	−20°	−37°	−46°	−53°	−57°	−59°	−68°
Spannung in Volt	4	3,65	3,5	3,2	2,9	2,4	2	1,6
Innerer Widerstand in Ohm	0,18	0,64	0,9	1,6	2,4	4,3	6,9	12

J. B.

---

133. ***J. A. Cunningham.*** *Über einen Versuch, die Ionisierung von Lösungen durch Licht- und Röntgenstrahlen nachzuweisen* (Cambridge Proc. 11, S. 431—433. 1902). — Als elektrolytische Zelle, in der die Lösungen den Strahlen ausgesetzt wurden, diente ein ganz dünner Raum zwischen der Wand eines Paraffinblocks und einer davorgekitteten Quarz-

platte. Die Elektroden waren platinierte Platindrähte. Als Lichtquelle wurde ein Wechselstromkohlebogen benutzt mit Eisendrähten in den Kohlen. Die Lösungen wurden im Dunkeln hergestellt, im Dunkeln in die Zelle eingefüllt und zur Messung in einem lichtdichten Kasten untergebracht. Der Paraffinblock enthielt eine Höhlung, um durch Wasserspülung die Temperatur konstant zu halten. Dieselbe stieg aber gleichwohl bei der Belichtung. Es war nötig, die Temperatur aus dem Widerstand eines in die Lösung eingetauchten, sehr dünnen Platindrahtes zu ermitteln, um die Messungen reduzieren zu können. Es wurden folgende Lösungen untersucht: Caray Leas Lösung von kolloidalem Silber, Lösungen von salpetersaurem Silber, von ammoniakalischem Silberchlorid, von Uranylnitrat $(UO_2(NO_3)_2)$ und von Hoffmanns Violett. Die Änderungen der Leitfähigkeit durch Belichtung waren aber bei allen so gering, kleiner als 1 Proz., daß verläßliche Werte nicht zu erhalten waren. Röntgenstrahlen vermehrten die Leitfähigkeit einer Lösung von Hoffmanns Violett um 3,7 Proz. bei starken, um 3,44 Proz. bei geringen Konzentrationen, diejenige einer verdünnten Lösung von kolloidalem Silber um 0,8 Proz., diejenige einer ammoniakalischen Silberlösung um 0,25 Proz. Silbernitrat und Uranylnitrat zeigten keine Änderung. W. K.

---

134. ***K. v. Wesendonk.*** *Notiz über elektrische Wirkungen von Nebeln und Dünsten* (Naturw. Rundsch. **17**, S. 292—393. 1902). — Es wird nachgewiesen, daß im Gegensatz zu einigen Beobachtungen anderer Autoren die Dämpfe rauchender Schwefel- oder Salpetersäure sowie Salmiaknebel weder der gewöhnlichen Luft ein Leitvermögen erteilen, noch auch dasjenige von Flammengasen verändern. W. Kfm.

---

135. ***J. J. Thomson.*** *Über die Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit der Luft, welche bei deren Durchgang durch Wasser hervorgebracht wird* (Cambridge Proc. **11**, S. 505. 1902). — Der Verf. ließ Luft längere Zeit durch Wasser hindurch perlen, wodurch die Leitfähigkeit der Luft auf den 10—12 fachen Betrag gebracht wurde. Diese erhöhte Leitfähigkeit erhält sich längere Zeit und ist nach 48 Stunden noch nicht verschwunden. Das Gas kann in ein anderes Gefäß gebracht

werden, ohne die Leitfähigkeit zu verlieren, ebenso kann es eine poröse Wand passieren. Dagegen wird die Leitfähigkeit durch eine starke elektrische Spannung zerstört, ferner beim Durchleiten durch erhitzte Röhren, oder durch Röhren, welche mit Schwefelsäure benetzte Glasperlen enthalten. Ein in das Gas gebrachter negativ geladener Leiter wird radioaktiv und verliert diese Eigenschaft nur in geringem Maße, wenn er mit Wasser gewaschen und im Bunsenbrenner erhitzt wird.

W. S.

---

136. ***J. Nabl.*** ***Über die elektrostatischen Ladungen der Gase, die an der aktiven Elektrode des Wehneltunterbrechers auftreten*** (Wien. Anz. No. 4, S. 23. 1902). — Die an der Pt-Spitze des Wehneltunterbrechers aufsteigenden Gase sind stets positiv geladen. Eine Bestimmung des elektrischen Elementarquantums mittels Nebelkondensation ergab 2.10^{-10} elektrostatische Einheiten.

W. Kfm.

---

137. ***J. J. Thomson.*** ***Über einige Konsequenzen der Emission negativ elektrischer Korpuskel von heißen Körpern*** (Phil. Mag. (6) 4, S. 253—262. 1902). — Nachdem von O. W. Richardson (Cambridge Proc. (4) 11, S. 286—295. 1902; Beibl. 26, S. 801) die Emission negativer Partikel seitens heißer Körper im hohen Vakuum quantitativ untersucht worden, sucht der Verf. aus diesen Untersuchungen zusammen mit seinem früheren Nachweis, daß diese Teilchen mit denjenigen der Kathodenstrahlen identisch seien, einige Konsequenzen zu ziehen. Er untersucht zuerst die von den in einem Raume befindlichen Teilchen hervorgebrachte Lichtzerstreuung und Absorption. Sind N Teilchen im Kubikzentimeter, ist e ihre Ladung in elektromagnetischen Einheiten, m ihre Masse, V die Lichtgeschwindigkeit, so ist der pro Wegeinheit zerstreute Bruchteil der Lichtstrahlung

$$\frac{4\pi}{3}\,\frac{N e^4}{m^2}.$$

Die Sonne als hochtemperierter Körper muß auch Elektronen emittieren, deren Dichtigkeit räumlich proportional $1/r^2$ variieren muß. Die Sonnenstrahlung nimmt ebenfalls wie $1/r^2$ ab, so daß die Intensität des zerstreuten Lichtes sich wie $1/r^4$ verhält. Die Sonne muß also von einer leuchtenden Hülle

von nach außen rasch abnehmender Intensität umgeben sein, der *Korona*. Das zerstreute Licht muß polarisiert sein und wegen der Geschwindigkeit der Teilchen Spektrallinienverbreiterung zeigen.

Des weiteren wird gezeigt, daß ein frei bewegliches Elektron unter dem Einfluß einer über es hinwegziehenden elektrischen Welle eine Geschwindigkeitskomponente in Richtung der Wellenfortpflanzung erhält, die jedoch für Lichtwellen äußerst klein ist, für den Fall langer Hertzscher Wellen jedoch sehr große Werte annehmen kann. „Falls die Sonne auch Hertzsche Wellen ausstrahlt" könnten die Kometenschweife daraus erklärt werden.

Endlich wird die Strahlung heißer Körper untersucht; für die Strahlung der in geschlossenen Bahnen schwingenden Teilchen ergibt sich, wenn die wirkenden Zentralkräfte von der Form konst. $/ r^n$ sind, Proportionalität mit der $2n/(n-1)$ ten Potenz der absoluten Temperatur. Für den Fall $n = 2$ ergäbe dies $2n/(n-1) = 4$, also das Stefansche Strahlungsgesetz des absolut schwarzen Körpers; bei der Ableitung dieser Formel ist jedoch weder die Reflexion an der Oberfläche, noch die selektive Absorption berücksichtigt. W. Kfm.

---

138. ***R. J. Strutt.*** *Die Entladung positiver Elektrizität von heißen Metallen* (Phil. Mag. (6) 4, S. 98—103. 1902). — Durch möglichste Verkleinerung der Kapazität des geladenen Systems und Anwendung einer fast vollkommenen Isolation, — aus amorphem Quarz bestehend; Verlust in 24 Stunden nur Bruchteile eines Prozentes —, gelang es dem Verf. zu zeigen, daß die Entladung positiver Elektrizität schon bei etwa 150° merklich zu werden beginnt und mit zunehmender Temperatur rapide ansteigt; bei 258° ist die Wirkung bereits etwa 60 mal größer als bei 194°. Die Wirkung hängt nur wenig von der chemischen Natur des Gases oder des erhitzten Metalls ab; doch ist sie im allgemeinen etwas *kleiner*, wenn Gas und Metall chemisch aufeinander wirken. W. Kfm.

---

139. ***W. C. Baker.*** *Mitteilung über den Einfluß des ultravioletten Lichtes auf die Entladung in einer Vakuumröhre mit polierter Zinkelektrode* (Cambridge Proc. 11, S. 472—476.

1902). — Der Druck in der Röhre war so gewählt, daß die Dicke des Kathodendunkelraums 6—8 mm betrug. Es ergab sich, daß der Potentialabfall an der Kathode bei der Entladung, ferner die Stromstärke durch die Bestrahlung der Kathode mit ultraviolettem Licht nicht beeinflußt wird. Dagegen wurde das Potential, welches nötig war, um die Entladung einzuleiten, von 558 Volt auf 510 Volt herabgesetzt. Wurde das Potential allmählich während der Entladung verringert unter Ausschluß der Bestrahlung, so hörte die Entladung erst bei ungefähr 506 Volt auf. Der Einfluß der Bestrahlung ist als eine Wirkung auf die Kathode anzusehen, nicht als direkte Ionisierung des Gases, was schon daraus hervorgeht, daß bei Anwendung einer Kupferkathode die Resultate ganz andere waren. W. S.

---

140. ***H. Pellat.*** ***Wirkung eines Magnetfeldes auf die anodische Entladung*** (C. R. 134, S. 146—148. 1902). — Wenn die magnetischen Kraftlinien senkrecht zu den Stromlinien stehen, so zieht sich das leuchtende Bündel zu einem Faden zusammen, um bei sehr großen Feldstärken wieder an Dicke zuzunehmen und die ganze Röhre zu erfüllen, wobei der Widerstand der Röhre sehr groß wird. Wirken die magnetischen Kraftlinien parallel zu den Stromlinien, so zieht sich das Bündel ebenfalls zusammen, ohne daß eine wesentliche Widerstandsänderung zu konstatieren wäre. W. S.

---

141. ***J. Borgmann.*** ***Über die Wirkung eines Magnetfeldes auf das Leuchten eines verdünnten Gases rings um einen Draht, welcher an einen Induktorpol angeschlossen ist*** (Physik. ZS. 3, S. 433—440. 1902). — In eine Röhre von 1 m Länge und 5 cm Durchmesser wird ein Draht parallel der Längsaxe eingeschmolzen und durch einen Kohlrauschschen Plattenkondensator mit dem einen Pol eines Induktors verbunden, dessen anderer geerdet wird. Ein schmaler Stanniolstreifen, der auf der Röhre dem Drahte parallel befestigt wird, liegt ebenfalls an Erde. Eine Funkenstrecke kann parallel geschaltet werden. Der Verf. beobachtet die Veränderungen der Lichterscheinungen (bei Drucken von 3—4 mm bis herunter auf kleine Bruchteile eines Millimeters), wenn die Röhre senkrecht und

parallel zu den Kraftlinien eines starken Elektromagneten gestellt wird. Leider gestattet die mit zahlreichen Photogrammen versehene Arbeit keinen kurzen Auszug. S. G.

---

142. ***J. J. E. Durack.*** *Lenardstrahlen* (Phil. Mag. (6) 4, S. 29—45. 1902). — Beobachtet wurde: 1. Die Abhängigkeit der von den Strahlen erzeugten Ionisation vom Druck in der Entladungsröhre. 2. Die Veränderung des Lenardstrahlenstroms von denselben Umständen. 3. Das Ionisierungsvermögen der Lenardstrahlen, d. h. die von einem Lenardstrahlion (Elektron) produzierte Ionenzahl beim Durchlaufen der Längeneinheit des Gases bei irgend einem Einheitsdrucke.

Zuerst wurde die Geschwindigkeit der Strahlen aus der magnetischen Ablenkbarkeit bestimmt, wobei als Grenzwerte etwa $5 . 10^9$ cm/sec und $3,2 . 10^9$ cm/sec gefunden wurden, unter der Annahme, dass $e / m = 10^7$ sei; die Elektrodenspannungen entsprachen hierbei 4,5 bez. 3 cm parallelgeschalteter Funkenstrecke.

Die von den Strahlen konvektiv transportierte Elektrizitätsmenge, der „Lenardstrom“, nimmt mit abnehmendem Druck (also zunehmender Durchlässigkeit des Aluminiumfensters) zuerst zu, dann wieder ab.

Für die von einem Strahlteilchen hervorgerufene Zahl α_p von neuen Gasionenpaaren beim Durchlaufen von 1 cm Luft vom Drucke p im Entladungsrohre wurde gefunden:

p_{mm}	α_p	α_p / p
10,7	5,1	0,48
9,4	4,0	0,43
5,2	2,0	0,39

Der Druck im Entladungsrohr war dabei etwa 0,011 mm (ein wenig kleiner als dem eben erwähnten Maximum des Lenardstroms entspricht). Ein Elektron produziert also in Luft von 1 mm Druck auf 1 cm Weglänge 0,43 Ionenpaare, während Townsend für die durch X-Strahlen in Luft produzierten negativen Ionen einen etwa 50-mal größeren Wert fand (Phil. Mag. (6) 1, S. 198—227. 1901; Beibl. 25, S. 310). Die sehr schnell bewegten Elektronen ionisieren also schlechter als die langsamen, was mit der geringeren Absorption der schnelleren Teilchen zusammenhängt.

Der Verf. entwickelt sodann eine von J. J. Thomson ersonnene Theorie zur Erklärung der Abhängigkeit zwischen der Zahl der Zusammenstöße und der Geschwindigkeit der Elektronen (vgl. übrigens auch W. Kaufmann, Wied. Ann. 69, S. 95—118. 1899; aus dem dort angegebenen Werte des Zerstreuungskoeffizienten für Stickstoff würde sich $\alpha_p = 0,43$ ergeben für ein Elektrodenpotential von etwa 13000 Volt). Ferner entwickelt der Verf. eine andere Theorie unter der Annahme, „daß die Moleküle Kugeln seien, in denen Ladungen induziert werden können"; auszugsweise Wiedergabe scheint nicht wohl möglich. W. Kfm.

---

143. ***W. Wien.*** *Über Fluoreszenzerregung der Kanalstrahlen an Metalloxyden* (Physik. ZS. 3, S. 440—441. 1902). — Kanalstrahlen regen verschiedene Metalloxyde zu sehr starker Fluoreszenz an. Aluminiumoxyd leuchtet braun, an manchen Stellen auch grün und blau, Magnesiumoxyd außerordentlich lebhaft rot, Kadmiumoxyd in weit geringerem Maße grün, ganz besonders intensiv grün dagegen Zinkoxyd. Die Gasfüllung (Wasserstoff oder Sauerstoff) scheint in diesen Fällen ohne Einfluß zu sein. Die Leuchterscheinung ist mit Sauerstoffentwicklung verbunden und läßt sehr schnell nach. Eine sichtbare, bleibende Veränderung wurde nur beim Zinkoxyd, das sich gelb färbt, konstatiert. Die Oxyde zeigen allein dann die Leuchterscheinung, wenn sie durch Verbrennen der Metalle gewonnen sind, nicht dagegen solche, welche auf nassem Wege dargestellt sind. Die bräunliche Fluoreszenz des Aluminiumoxyds ist auch an Aluminiumkathoden bei der Entladung wahrzunehmen, während eine solche, zur Anode gemacht, unter dem Einfluß der Kathodenstrahlen blau fluoresziert. W. S.

---

144. ***E. Goldstein.*** *Über die Kanalstrahlengruppe* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 228—244. 1902). — Eine auszugsweise Wiedergabe des umfangreichen, vom Verf. gebrachten Thatsachenmaterials scheint kaum möglich. Es genüge darauf hinzuweisen, daß der Verf. in der Gruppe der Kanalstrahlen mindestens fünf verschiedene Strahlenarten unterscheidet, die sich durch die Farbe des von ihnen erregten Lichtes, sowie die Art ihrer Ausbreitung unterscheiden. Der Verf. gibt zum

Schluß Andeutungen für eine eventuell mögliche Erklärung auf Grund der Elektronentheorie. W. Kfm.

145. *G. Holzknecht. Über die Erzeugung von Nachfarben durch Röntgenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4. S. 25—28. 1902). — Im Gegensatz zu mehreren andern Beobachtern findet der Verf. Nachfarben bei Alkalisalzen auch bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen. Pr.

146. *J. O. Heinze. Verschiedene Stufen photographischer Wirksamkeit der X-Strahlen* (Sill. J. (4) 13, S. 313—314. 1902). — Eine Aufnahme mit steigender Stromstärke des Sekundärstroms bei gleicher Expositionszeit zeigt die stärkste photographische Wirkung bei einer mittleren Stromstärke. Zahlen sind nicht gegeben. Pr.

147. *L. Henne. Die Gundelach-Dessauersche Röntgenröhre* (Elektrot. ZS. 23, S. 675—676. 1902). — Die beschriebene Röhre besitzt folgende Besonderheiten: Die Antikathode ist mit einem Glasrohr von geeignet abgepaßter Weite umgeben, durch das die Kathodenstrahlen elektrostatisch derart beeinflußt werden sollen, daß ein möglichst scharfes Emissionszentrum der Röntgenstrahlen entsteht. Die dritte Elektrode — Hilfsanode — der Röhre ist durch eine, an der Röhre selbst montierte, mikrometrisch verstellbare Funkenstrecke mit der Antikathode verbunden; durch Regulieren dieser Funkenstrecke kann die „Härte“ der Röhre in weiten Grenzen variiert und dadurch die Qualität der Röntgenstrahlen dem jeweiligen Zwecke angepaßt werden. W. Kfm.

148. *A. de Hemptinne. Über die Einwirkung von radioaktiven Stoffen auf das Leuchten von Gasen* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 101—102. 1902). — Die radioaktiven Substanzen haben ebenso wie die *X*-Strahlen die Eigenschaft, Gase, welche unter der Einwirkung elektrischer Schwingungen stehen, leuchtend zu machen. Pr.

149. *K. A. Hofmann. Über radioaktive Stoffe. I. Über radioaktives Blei, in Gemeinschaft mit Hrn. V. Wölfl* (Chem. Ber. 35, S. 1453—1457. 1902). — Von Interesse ist, daß die

aktiven Bleisulfate durch monatelanges Aufbewahren in trockenen, verstopften Röhrchen an Aktivität gewinnen. Von neuem wird behauptet, daß Kathodenstrahlen die Wirksamkeit in wenigen Minuten steigern oder auch erst herbeiführen. Auch die Fähigkeit, negative Ladungen zu zerstreuen, soll wachsen.
Pr.

---

150. ***W. Marckwald.*** *Über das radioaktive Wismut (Polonium). Vorläufige Mitteilung* (Chem. Ber. 35, S. 2285—2288. 1902). — Aus Rückständen von Joachimsthaler Pechblende wurde radioaktives Wismut dargestellt, dessen Aktivität auch nach mehreren Monaten nicht abnahm. Unterwirft man die salzsaure Lösung des Chlorids mit Wismutstäbchen als Elektroden der Elektrolyse, so schlägt sich das radioaktive Metall in einigen Tagen völlig auf dem Wismut nieder. Das Metall wirkt stark auf das Elektroskop, aber seine Strahlen haben ein sehr geringes Durchdringungsvermögen. Radioaktives Wismut enthält höchstens $^1/_{10}$ Proz. aktives Metall. Pr.

---

151. ***H. Dufour.*** *Unsichtbare Fluoreszenz* (Arch. de Genève **13**, S. 537—548. 1902). — Saugt man an radioaktiven Substanzen, die in Glasröhren eingeschmolzen sind, einen Luftstrom vorbei, so bekommt dieser induzierte Aktivität: er schwärzt photographische Platten. Flußspat, Kalkspat, Faradaysches Glas, Didymglas zeigen unter Einfluß aktiver Substanzen eine unsichtbare Fluoreszenz, die sich am besten folgendermaßen nachweisen läßt. Man legt auf den zu prüfenden Körper eine photographische Haut, darüber einen für Licht undurchlässigen Karton und auf diesen die in rotes Papier eingehüllte Röhre mit aktiver Substanz. Man erhält dann außer dem Bild der Röhre ein Bild des geprüften Körpers, z. B. des Flußspats. Uranglas wirkt schwach. Die unsichtbare Fluoreszenz hört auf beim Einschalten eines Körpers, der die aktive Strahlung umwandelt. Pr.

---

152. ***E. Riecke.*** *Zeemaneffekt und Elektronenladung* (Physik. ZS. **3**, S. 406—408. 1902). — Unter Annahme der einfachsten Lorentzschen Theorie hat Zeeman aus Beobachtungen des Kadmiumtriplets das Verhältnis ε/μ der Ladung und der Masse eines Elektrons berechnet und findet $743 . 10^{15}$.

Aus den Messungen von Runge und Paschen an einer Hg-Linie, die in neun äquidistante Linien zerlegt wird, folgt, daß zwei dieser Linien, deren Abstand das sechsfache desjenigen der einzelnen Linien ist, den gleichen Wert ε / μ geben wie oben. Aus der Theorie der Kathodenstrahlen folgt dagegen $\varepsilon / \mu = 559 . 10^{15}$, nahezu $^3/_4$ des vorigen Wertes.

Im Hg-Spektrum treten isolierte Linien auf, welche Triplets ergeben, für welche ε / μ gleich dem Kathodenstrahlenwert ist. Es wird vermutet, daß alle wahren Triplets diesen Wert ergeben müssen, und also das Cd-Triplet kein wahres Triplet, sondern ein Teil einer in sechs Komponenten zerlegten Linie sei.

L. H. Siert.

---

153 u. 154. **C. Runge und F. Paschen.** *Über die Zerlegung einander entsprechender Serienlinien im magnetischen Felde. Zweite Mitteilung* (Berl. Ber. 1902, S. 720—730). — **C. Runge.** *Über den Zeemaneffekt der Serienlinien* (Physik ZS. 3, S. 441—442. 1902). — Die früheren Untersuchungen an Mg, Sr, Zn, Cd und Hg, welche sich besonders auf die zweite Tripletserie bezogen (vgl. Beibl. **26**, S. 895), sind jetzt fortgesetzt für die Dubletserien von Cu, Ag, Al, Tl. Es werden hier wieder die gleichen Verhältnisse angetroffen. Alle Linien einer bestimmten Serie zeigen bei allen Metallen die gleiche magnetische Zerlegung, sowohl dem Typus wie der Größe und den Intensitätsverhältnissen nach. Die Hauptserie und die zweite Nebenserie entsprechen sich so, daß bei einem Dublet der Hauptserie die Linie mit größerer Wellenlänge ebenso zerlegt wird, wie die Linie mit kleinerer Wellenlänge in der Nebenserie und umgekehrt, gerade so, wie auch die Intensitäten dieser Linien es erwarten ließen. Einige Linien, von denen man bisher nicht wußte, daß es Serienlinien waren, sind jetzt durch die magnetische Zerlegung als solche erkannt. Die bei den Dublets und den Triplets beobachteten Typen zeigen untereinander einen merkwürdigen Zusammenhang. Die Distanzen der Komponenten, gemessen nach der Skala der Schwingungszahlen, sind bei den drei Typen des Triplets vorzustellen durch

−4,	−3,	−2,	−1,	0,	+1,	+2,	+3,	+4
−4,	−3,		−1,		+1,		+3,	+4
−4,				0				+4

Ebenso findet man für die zwei Typen der Dubletserien

$$\begin{array}{cccccccccc} -5, & & -3, & & -1, & & +1, & & +3, & & +5 \\ & -4, & & -2, & & & & +2, & & +4, & \end{array}$$

Ist u die Distanz, die bei den Triplets als Einheit gewählt ist, und v diese Distanz für die Dublets, so ist $3v = 2u$.

L. H. Siert.

---

155. ***P. Zeeman.*** *Betrachtungen über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in einem Absorptionsbande* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 6—11). — Im Absorptionsspektrum des Na-Dampfes werden mit einem Quarzkeilsystem nach Fresnel horizontale Interferenzstreifen erzeugt, und durch die Gestaltsänderung dieser Streifen die magnetische Drehung in den Absorptionsbändern D_1 und D_2 untersucht. Es wird ein Magnetfeld von 15000 C.G.S. benutzt und der Einfluß einer Vermehrung des Salzgehaltes der Flamme beobachtet. Bei geringem Salzgehalt sind die Streifen und ihre Änderung im Innern des Bandes zu verfolgen. Es werden die theoretischen Betrachtungen von Voigt bestätigt gefunden, besonders deutlich bei D_1, wo eine negative Drehung von etwa 400° zu sehen war. Auch bei D_2 war diese zu beobachten, obwohl eine vollständige Verdunklung im Bande früher eintrat. Bei großer Dampfdichte wurden die von Corbino beobachteten Erscheinungen gefunden (Beibl. **26**, S. 306).

L. H. Siert.

---

156. ***W. Voigt.*** *Neue Beobachtungen über magneto-optische Erscheinungen in Absorptionsstreifen* (Gött. Nachr. 1902, H. 5, 8 S.). — Zeeman hat in den Absorptionsstreifen einer in einem Magnetfelde befindlichen Na-Flamme parallel zu den Kraftlinien eine neue Interferenzerscheinung beobachtet. Wenn man linear polarisiertes Licht, das durch die Flamme gegangen ist, durch eine $^1/_4\,\lambda$-Platte, ein Quarzkeilsystem mit horizontalen Keilkanten, und einen Nikol leitet, und dann durch ein Rowlandsches Gitter spektral zerlegt, so erhält man ein Spektrum mit schwachen horizontalen Fransen außerhalb der Absorptionsstreifen. In diesen Streifen dagegen sieht man, wenn dünner Na-Dampf benutzt wird, eine intensive Interferenzerscheinung, welche für D_1 und für D_2 ganz verschieden aussieht. Für D_1 erscheint sie wie geradlinige schiefe Brücken zwischen den äußern schwachen Interferenzstreifen, bei D_2 dagegen sind

noch Querverbindungen zwischen diesen Brücken vorhanden. — Der Verf. stellt die Formeln der Lichtbewegung auf für diesen Fall und zeigt, daß die Erscheinung eine Folge der verschieden großen Fortpflanzungsgeschwindigkeit zirkular polarisierter Wellen ist. Die Endformeln sind kompliziert, aber lassen sich doch bequem zu einer qualitativen Untersuchung verwenden und geben von dieser Erscheinung vollkommen Rechenschaft.

L. H. Siert.

---

157. ***Q. Majorana.*** *Über magnetische Doppelbrechung* (C. R. 135, S. 159—161. 1902). — Lösungen von Eisenchlorür, von dialysiertem Eisen u. dgl. werden im magnetischen Felde doppelbrechend; sie verhalten sich dann wie einaxige Krystalle parallel zu den Kraftlinien. Je nach dem Alter und der Herstellungsweise dieser Lösungen wird beobachtet: 1. Sehr deutliche positive Doppelbrechung, regelmäßig mit dem Felde wachsend; 2. eine kleinere negative Doppelbrechung; 3. die Doppelbrechung ist erst positiv, wird Null mit wachsender Feldstärke (Umkehrpunkt) und sodann stark negativ; 4. schwache Doppelbrechung mit bimagnetischer Drehung.

Einige Zahlen über die Größe der Doppelbrechung werden angegeben. Die Beziehung zwischen Doppelbrechung β und Weglänge l, Dichte δ der Lösung, Feldstärke H und Wellenlänge λ wird ausgedrückt durch

$$\beta = k\,\frac{l\,(\delta - 1)\,H^2\,\lambda_D^{\,2}}{\lambda^2},$$

welche Formel wegen des Umkehrpunktes nur annähernd gültig ist. Als Beispiel eines Messungsresultats wird $k = -0{,}0000048$ gegeben.

L. H. Siert.

---

158. ***Q. Majorana.*** *Über magnetischen Dichroismus* (C. R. 135, S. 235—237. 1902). — Es ist zu erwarten, daß die Lösungen, welche magnetische Doppelbrechung zeigen und welche alle stark absorbieren, eine Einwirkung des Magnetfeldes auf die Absorption zeigen werden. Wirklich findet man auch bei Beobachtungen sowohl senkrecht als auch parallel zu den Kraftlinien Erscheinungen ganz analog denen, welche einaxige Kristalle mit Dichroismus zeigen. Ist bei normaler Beobachtungsrichtung das einfallende Licht senkrecht zu den

Kraftlinien polarisiert, so bewirkt im Gebiete der positiven Doppelbrechung das Erregen des Feldes eine Verdunklung und Zusammenziehung, bei stärkeren Feldern (im Gebiet der negativen Doppelbrechung) dagegen eine Aufhellung und Erweiterung des Spektrums. Für den parallel zu den Kraftlinien polarisierten Strahl findet das Umgekehrte statt. Bei Beobachtung in Richtung der Kraftlinien tritt bei positiver Doppelbrechung Aufhellung und Verbreiterung, bei negativer Doppelbrechung Verdunklung und Zusammenziehung des Spektrums auf. In allen Fällen wird diejenige Welle am stärksten absorbiert, welche die kleinste Fortpflanzungsgeschwindigkeit hat. Aus dieser Tatsache folgt ferner, daß die Ränder des Spektrums nach Durchgang des Lichtes senkrecht zu den Kraftlinien geradlinig polarisiert sind und zwar bei positiver Doppelbrechung parallel, bei negativer senkrecht zu den Kraftlinien. Auch einige Messungen über die Größe der Absorption hat der Verf. ausgeführt und z. B. gefunden, daß die Absorption parallel zu den Kraftlinien ebenso groß ist wie die Absorption des parallel zu den Kraftlinien polarisierten Strahles bei Beobachtung senkrecht zu den Kraftlinien. L. H. Siert.

---

159 u. 160. ***Majorana.*** *Über die Methode und die Substanzen, die zur Beobachtung der magnetischen Doppelbrechung anzuwenden sind* (Rend. R. Acc. dei Lincei **11**, 1. Sem., S. 463—469. 1902). — *Über die magnetische Doppelbrechung und andere sie begleitende Erscheinungen* (Ibid., S. 531—539). — Wir tragen aus dieser ausführlichen Darstellung der neuen vom Verf. entdeckten, magneto-optischen Erscheinung noch Folgendes nach: Der benutzte Flüssigkeitstrog hatte senkrecht zu den Kraftlinien eine Länge von 7 cm; das magnetische Feld konnte bis zu einer Stärke von 18000 Einheiten gesteigert werden. Die Doppelbrechung wurde gemessen durch Kompensation mit einem gepreßten Glasstück. Lösungen von Eisenchlorür zeigten nur spurenweise positive Doppelbrechung; stärkere Wirkungen zeigten Lösungen von dialysiertem Eisen. Doch sind auch hier die Wirkungen bei frisch bereiteten Lösungen schwach; sie scheinen mit dem Alter der Lösung zuzunehmen. Die stärksten Wirkungen zeigten alte Lösungen, die unter dem Namen „Eisen Bravais“ und „Eisen Carlo Erba“

in Apotheken käuflich sind. Derartige Präparate, in verdünnten Lösungen von der Dichte 1,001 untersucht, zeigten die Erscheinungen des dritten Typus. Liegt der Umkehrpunkt bei geringen Feldstärken, so ist die bei größeren Feldstärken auftretende negative Doppelbrechung sehr nahe dem Quadrat der Feldstärke proportional. Die Doppelbrechung ist ferner der Konzentration direkt, dem Quadrat der Wellenlänge umgekehrt proportional. Sie stieg für die wirksamste Lösung im stärksten Felde bis zu einem Gangunterschied von 11 Wellenlängen. Diese starken Wirkungen wurden nicht mehr mit dem Glaskompensator, sondern mit direkter spektraler Zerlegung beobachtet.

W. K.

---

161. ***Q. Majorana.*** *Über bimagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes* (Rend. R. Acc. dei Linc. **11**, 2. Sem., S. 90—98. 1902). — Der Verf. behandelt in diesem Aufsatze ausführlich den vierten der oben aufgestellten Typen der magneto-optischen Erscheinungen in eisenhaltigen Lösungen. Gewisse Lösungen von Eisensalzen, die Eisenhydrat in gelöstem Zustande enthalten, zeigen im Magnetfelde bei Beobachtung senkrecht zu den Kraftlinien eine geringe Drehung der Polarisationsebene. Diese Drehung ist Null, wenn die Polarisationsebene des Lichtes parallel oder senkrecht zu den Kraftlinien liegt, und am größten, wenn sie 45° mit dieser Richtung bildet. Die Lösungen, welche die Erscheinung gut zeigen, müssen auf eine besondere Weise hergestellt sein und ganz frisch benutzt werden. Nach einigen Stunden geht die Drehung bis auf die Hälfte zurück und verschwindet allmählich vollständig. Die Drehung ist der Dicke der durchstrahlten Schicht proportional und wächst bedeutend langsamer als die Feldstärke. Sie war in den meisten Fällen negativ, d. h. so, daß der Winkel zwischen den Kraftlinien und der größeren Diagonale des Nicols sich verminderte; in einigen Fällen positiv, ohne daß sich jedoch ein sicheres Verfahren zur Herstellung von Lösungen mit positiver Drehung angeben ließe. Nach dem Charakter der Erscheinungen liegt es nahe, sie auf die verschiedene Absorption der parallel und senkrecht zu den Kraftlinien polarisierten Komponenten zurückzuführen. Dieser Gedanke ist von Voigt ausgesprochen worden (vgl. die von Voigt gegebene Theorie des Majoranaschen Phänomens, Drudes Ann. 8, S. 880—889.

1902; Rend. R. Acc. dei Lincei 11, S. 505—507. 1902). Eine einfache Formel, die die Beziehung der Drehung zum Azimut des Polarisators ausdrückt und aus obiger theoretischen Erklärung folgt, wird bestätigt gefunden. Ein direkter Nachweis einer Veränderung der Absorption durch die Magnetisierungen gelang dagegen nicht an denjenigen Lösungen, die die Drehung deutlich zeigten. Andererseits trat an den Lösungen mit stärkerem Dichroismus die Drehung infolge der starken Doppelbrechung im allgemeinen nicht hervor. Nur in der Nähe des Umkehrpunktes ließ sie sich beobachten. Während man aber nach obiger Erklärung erwarten sollte, daß negativer Doppelbrechung immer positive Drehung und umgekehrt entsprechen sollte, zeigte sich hier, daß der negative Drehungssinn sich beim Übergang zur negativen Doppelbrechung nicht umkehrte.

L. H. Siert.

---

162. ***Q. Majorana.*** *Über die Schnelligkeit des Auftretens der magnetischen Doppelbrechung* (Rend. R. Acc. dei Lincei 11, 2. Sem., S. 139—144. 1902). — Ebenso wie Bichat und Blondlot für die magnetische Drehung der Polarisationsebene und Abraham und Lemoine für die elektrische Doppelbrechung, weist der Verf. hier für die von ihm entdeckte magnetische Doppelbrechung die Gleichzeitigkeit ihres Auftretens mit dem Entstehen des magnetischen Feldes nach. Die Versuchsanordnung entspricht derjenigen der andern Forscher. Ein Kondensator entladet sich durch eine Spirale und eine Funkenstrecke. Das Feld der Spirale wird zur Magnetisierung der Lösung benutzt, der Funke dient als Lichtquelle. Die benutzte Lösung war eine solche von Bravaiseisen. Die Magnetisierung lag unter dem Umkehrpunkte, so daß die beobachtete Doppelbrechung positiv war. Die Versuche zeigten, daß der Beginn der Doppelbrechung gleichzeitig mit dem Beginn des Aufleuchtens des Funkens eintrat.

W. K.

Kosmische Physik.

163. ***G. H. Darwin.*** *Ebbe und Flut, sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem. Deutsche Ausgabe von A. Pockels. Mit einem Einführungswort von G. von Neumayer* (344 S.

Leipzig, B. G. Teubner, 1902). — Das vorliegende Buch ist ein wahres Meisterstück allgemeinverständlicher und doch streng wissenschaftlicher Darstellung dieses so überaus schwierigen Kapitels der theoretischen Physik und der Geophysik, mit dessen diffizilsten Problemen der Verf. bekanntlich wie kaum ein anderer der jetzt lebenden Mathematiker vertraut ist. Mit Erstaunen bemerkt man, wie unvollkommen die landläufigen Ableitungen des scheinbar so einfachen Phänomens der Ebbe und Flut sind, aber mit nicht geringerem Erstaunen sieht man, wie elegant die wirklich sachgemäßen Ableitungen auch ohne den großen mathematischen Apparat im Vorliegenden sich gestalten und wie weittragend die sich aus ihnen ergebenden Konsequenzen sind. Dabei enthält das Buch eine Fülle wundervoller Beispiele (z. B. für das Helmholtzsche Prinzip der mechanischen Ähnlichkeit S. 43 ff. etc.). Nach einem einleitenden Kapitel über die Flutmesser werden die Seiches- und Vibrationsphänomene der Binnenseen kurz behandelt, wobei die Ableitung der binodalen und uninodalen Bewegung besonders originell ist; nach kurzer Besprechung der Wellenverbreitung in Flüssen und den Flutmühlen, sowie nach einer gedrängten historischen Übersicht wird im V. Kapitel mit der Ableitung der fluterzeugenden Kräfte der Grund zu allen weiteren Betrachtungen gelegt; hierbei gewinnt die Klarheit und Übersichtlichkeit der Darstellung (einer Bemerkung Davis folgend) besonders dadurch, daß mit der räumlichen Verteilung der Kräfte begonnen und dann erst zu den in die einzelnen Oberflächenelemente fallenden horizontalen Flutantrieben übergegangen wird; eine schematische Darstellung derselben (in Fig. 23) erläutert vorzüglich die bei der täglichen Umdrehung nach Richtung und Größe wechselnde horizontale fluterzeugende Kraft für einen bestimmten Erdort. Mit wahrhaft dramatischer Lebendigkeit sind die vom Verf. in Gemeinschaft mit seinem Bruder angestellten (vergeblichen) Versuche geschildert die nach den Flutkräften zu erwartenden Lotablenkungen mittels des Bifilarpendels direkt nachzuweisen; im Anschlusse hieran sind die resultatreichen Beobachtungen mit dem Horizontalpendel und das Nachgeben des Bodens unter der wechselnden Flutbelastung an den Küsten eingehend diskutiert. Mit überzeugender Deutlichkeit wird dargelegt, daß die Gleichgewichts-

theorie der Gezeiten, der zufolge sich der Ozean in jedem Augenblicke in derjenigen Gleichgewichts- oder Ruhelage befinden sollte, die er annehmen würde, falls ihm unbeschränkte Zeit zur Verfügung stände, falsch ist, weil dann die sogenannte „Hafenzeit“ an allen Orten der Erde gleich Null sein müßte, was bekanntlich durchaus nicht der Fall ist, worauf dann, — zunächst erläutert durch die Kanaltheorie — die wahre dynamische Theorie der Flutwelle entwickelt und an der Hand der Isorachien näher erörtert wird.

Originell ist wiederum die Auseinandersetzung der harmonischen Analyse der Gezeiten, bei der die einzelnen Glieder der Fourierschen Entwicklung durch fingierte Satelliten von bestimmter Umlaufszeit ersetzt werden; dadurch findet das Prinzip der Reduktion der Flutbeobachtungen, die Konstruktion der Gezeitentafeln und ihre Verwendung zur Flutvorhersage eine sehr elementare Erläuterung. Befremdlich ist es dem deutschen Leser die Polhöhenschwankungen von 427 Tagen Periode, die in neuester Zeit so vielfach besprochen werden, als „*Chandlers Nutation*“ eingeführt zu sehen; in einer Anmerkung wird freilich gelegentlich erwähnt, daß dem früher in Berlin tätigen Astronomen Küster ein gleich großes Verdienst an dieser überraschenden Entdeckung zukomme; ein deutscher Autor würde aber das betreffende Kapitel vermutlich „Küster-Chandlersche Nutation“ überschrieben haben.

EinMeisterstück der Darstellung sind die beiden Kapitel über Gezeitenreibung, die ein selbständiges Ganzes bilden und auch außerhalb des Zusammenhanges mit den übrigen Teilen des Buches gelesen werden können. Die hier entwickelten Schlüsse haben eine große Bedeutung für die frühere Geschichte des Systems Erde—Mond und werden durch eine Reihe astronomischer Tatsachen (Fehlen der relativen Axendrehung bei einer Reihe von Monden, wahrscheinlich auch bei den innersten Planeten, durch das System der beiden Marsmonde etc.) bestätigt. Das Studium der Gleichgewichtsfiguren rotierender Flüssigkeitsmassen ist für das Verständnis der Doppelsternsysteme, der Stabilität der Saturnringe und des ganzen Weltentwicklungsprozesses von größter Bedeutung; indem der Verf. auch diesen letzten Fragen einige Kapitel am Schlusse des Buches widmet, zeigt er, wie die genaue

Erkenntnis einfacher physikalischer Phänomene auf der Erde die weitestgehenden Konsequenzen zuläßt. Die Übersetzung ist fließend und klar, die Ausstattung gut; besonders wertvoll sind die jedem Kapitel angefügten Literaturnachweise, die freilich nicht den Anspruch erheben, erschöpfend zu sein.

Eb.

164—166. **J. Elster.** *Dr. V. Cuomos Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Atmosphäre auf Capri.* — **H. Ebert.** *Bericht über die in München im Jahre 1901/02 ausgeführten luftelektrischen Arbeiten.* — **Fr. Exner.** *Bericht über die Tätigkeit der luftelektrischen Stationen der Wiener Akademie* (Gött. Nachr. 1902, S. 193—237). — Als die Delegierten der kartellierten Deutschen Akademien in diesem Jahre in Göttingen zusammentraten, war der Wunsch angeregt worden, es möchten den Verhandlungen über die Förderung der luftelektrischen Arbeiten Berichte über die im verflossenen Jahre ausgeführten Untersuchungen auf diesem Gebiete zu Grunde gelegt werden. Drei von diesen der Göttinger Akademie erstatteten Berichten liegen hier vor. Dr. med. V. Cuomo in Anacapri auf Capri hat auf Anregung von Elster und Geitel mit Unterstützung der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig vom November 1901 bis Ende Februar 1902 um die Mittagszeit Zerstreuungsmessungen ausgeführt und durch Zusammenstellung derselben mit den meteorologischen Daten ein wertvolles Beobachtungsmaterial gesammelt. Die Elektrizitätszerstreuung auf Capri war wesentlich höher als bei uns. Die Münchener Untersuchungen fanden teils im Freien, teils in einem abgeschlossenen Keller, teils im Laboratorium statt. Die erstgenannten Messungen hatten den Zweck, die Beziehungen der Zerstreuung zu den Einflüssen der Tages- und Jahreszeit, sowie klimatologischer und meteorologischer Bedingungen, und ferner gewisse apparative Verhältnisse aufzuklären. Zum Schlusse berichtet Fr. Exner über die Tätigkeit der von der Wiener Akademie errichteten vier luftelektrischen Stationen, an denen gleichzeitig Potentialmessungen wie auch Zerstreuungsmessungen vorgenommen wurden. Eb.

---

167. ***J. Elster* und *H. Geitel*.** *Auszüge aus den mündlichen Berichten in den Sitzungen der luftelektrischen Kommission der Delegiertenversammlung der kartellierten Akademien zu Göttingen* (Gött. Nachr. 1902, S. 8). — Auf Grund eingehender Untersuchung hat sich ergeben, daß man als vergleichbares Maß der in der Luft induzierten Radioaktivität eines negativ geladenen Drahtes die Voltzahl A der Potentialerniedrigung ansehen kann, die 1 m des Drahtes unter dem unten geschlossenen Schutzdache eines Zerstreuungsapparats in einer Stunde hervorruft; dabei soll der Durchmesser des aus beliebigem Materiale bestehenden Drahtes etwa $^1/_2$ mm und die Ladung nicht unter 2000 Volt betragen; in etwa zwei Stunden hat dann die Aktivierung ihren Endwert erreicht.

Für die so definierte Größe A werden verschiedene Beispiele gegeben; in geschlossenen Räumen ist A durch die Höhe der prozentualen Zerstreuung a bestimmt, im Freien haben sich noch keine einfachen Beziehungen zwischen beiden Größen feststellen lassen.

Es wird ein handliches und leicht transportables Instrumentarium für die Messungen der Aktivierungszahl A beschrieben, welches außer einem Zerstreuungselektrometer aus einer Hochspannungstrockensäule, einem entsprechenden Elektroskope, einem Drahtnetzzylinder mit ca. 20 m Draht und zwei Ebonithaltern mit Natriumtrocknung besteht.

Auch an *positiv* geladenen Drähten ist Radioaktivität induzierbar, wenn auch in viel (etwa 30) mal schwächerem Betrage, als bei negativer Ladung.

Die Elektrizitätszerstreuung wird namentlich in reiner, staubfreier Luft stark durch äußere, d. h. nicht von der Ladung des Versuchskörpers abhängige elektrische Kräfte, beeinflußt, so daß z. B. im Erdfelde schon durch das Schutzdach polare Unterschiede der Zerstreuung hervorgerufen werden können.

Versuche, die Quelle der radioaktiven Eigenschaften der Luft festzustellen, führten noch nicht zum Ziele, auch ließ sich keine Aktivität an einem Drahte erkennen, der längere Zeit als Kathode einen Strom von 1—2 Amp. in Flußwasser übertreten ließ. Die auf einer Kathode hervorgerufene Radioaktivität kann die Angaben viel gebrauchter Zerstreuungsapparate vergrößern, worauf bei längeren Messungsreihen,

etwa auf Bergen, zu achten ist. Schließlich wird eine Spiegelablesung für das Exnersche Elektroskop beschrieben, durch welche jedwede Parallaxenfehler vermieden werden. Eb.

---

168. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Über die Radioaktivität der im Erdboden enthaltenen Luft* (Physik. ZS. 3, S. 574—577. 1902). — Mittels einer dünnen Eisenstange wurde ein etwa $1^1/_2$ m tiefes Loch in die weiche Gartenerde gestoßen, und in dieses eine Glasröhre von entsprechender Länge so tief hineingesenkt, daß sie nicht völlig bis zum unteren Ende des Kanals hinabreichte; die Erde wurde rings um die Röhre herum festgetreten und oberflächlich etwas angegossen. Wurde nun mittels einer Wasserstrahlpumpe die Luft aus den Erdkapillaren langsam durch die von den Verf. schon früher (vgl. z. B. die Ref. Beibl. 25, S. 82 u. 729) benutzte 27 Liter haltende Glasglocke, unter die ein mittels Sonde von außen her zu ladender Zerstreuungsapparat mit Drahtnetzschutzhülle eingebaut war, gesogen, so zeigte sich eine ausnehmend hohe Leitfähigkeit, die auch längere Zeit noch andauerte und erst allmählich wieder abnahm; ob während des Durchsaugens, oder bei geschlossenen Hähnen, also bei ruhender Luft, gemessen wurde, blieb sich gleich. Die Verluste über die Isolationsstelle hinweg waren infolge konstanter Natriumtrocknung nur sehr geringe.

Anstatt die Luft direkt aus dem Boden in die Glocke einzuleiten, kann man sie auch erst in einer Flasche aufsammeln und dann durch Verdrängen mit Wasser in die Glocke treiben, was ermöglicht, Bodenluftproben an verschiedenen Stellen und aus verschiedenen Tiefen zu entnehmen. Daß diese Luft auch die Emanation enthält, welche in Kellern und Höhlen negativ geladene Drähte vorübergehend radioaktiv macht, und zwar pro Volumeneinheit in viel stärkerem Grade als die Kellerluft, wurde dadurch nachgewiesen, daß ein Metalldraht in der genannten Glocke (nach Entfernen des Elektroskops) auf – 2000 Volt geladen der Bodenluft ausgesetzt wurde. Die Erdsubstanz scheint also selbst dort, wo ein direkter Nachweis ihrer Radioaktivität nicht gelingt, die in ihr eingeschlossene Luft mit der Zeit zu aktivieren; diese so aktivierte Luft ist es, die in die Keller- und Höhlenräume, oder in die unmittelbar über dem Erdboden liegenden Luftschichten übertretend hier

die früher schon von den Verf. studierten Erscheinungen hervorruft. Um diese Auffassung noch weiter zu erhärten, stellten sie Versuche in einem noch unbenutzten, ca. 7 cbm haltenden Dampfkessel, also in einem Raume an, der zwar verhältnismäßig groß war, aber mit der Bodenluft in keiner Kommunikation stand; hier wurde ein negativ geladener Aluminiumdraht selbst nach dreiwöchentlichem Stagnieren der Luft nicht merklich aktiviert; die Luft allein vermag also aus sich selbst heraus nicht jenen Zustand zu erzeugen, der den Anschein erweckt, als sei ein aktivierender Bestandteil oder eine Emanation eines solchen in ihr enthalten. Die Verf. halten es indessen nicht für ausgeschlossen, daß im freien Luftmeere noch andere ionisierende Ursachen als die dem Boden entstammende tätig sind, etwa die Sonnenstrahlung. Eb.

---

169. ***J. Elster* und *H. Geitel*. Über die Herstellung von photographischen Eindrücken durch Becquerelstrahlen, die der atmosphärischen Luft entstammen** (Eders Jahrb. f. Photogr. u. Reprod.-Technik. Jahrg. 1902, S. 7). — Bericht über die Versuche mit der von negativ geladenen, der freien Luft ausgesetzten Drähten abwischbaren Substanz Radiogramme zu erzeugen, über die bereits Beibl. **26**, S. 303 referiert wurde. Eb.

---

170. ***J. Elster* und *H. Geitel*. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in freier Luft** (Wien. Anz. 1902, S. 239—241). Mitteilung und Diskussion auf Grund der Elektronentheorie von täglichen Beobachtungen, die von Ende 1898 bis Mai 1900 in Wolfenbüttel angestellt wurden. Einfache Beziehungen zur Temperatur, absoluten Feuchtigkeit und Windstärke ergaben sich nicht, wohl aber vermindert sich mit wachsender relativer Feuchtigkeit wie mit zunehmender Trübung der Luft die Zerstreuung sehr deutlich. Das Tagesmaximum wurde um Mittag, das Jahresmaximum im April gefunden. Die Mitteilung erstreckt sich auch auf Messungen während verschiedener Reisen, insbesondere auch auf Berggipfeln, bei denen die bekannte Unipolarität deutlich hervortrat. Eb.

---

171. ***A. Gockel*. Luftelektrische Untersuchungen** (Collectanea Friburgensia. Veröffentlich. d. Univ. Freiburg i. d. Schweiz

4, 55 S. 1902). — Am Rande der Sahara in Biscra, in der 200 km südlich davon gelegenen Oase Tougourt, an der tunesischen Küste, in der Nähe von Freiburg (Schweiz) und bei Zermatt wurden vom August 1901 bis zum März 1902 luftelektrische Messungen der Zerstreuung und des Potentialgefälles ausgeführt und mit den üblichen meteorologischen Daten, sowie mit der durch den Hallwachseffekt gemessenen Aktivität der Sonnenstrahlung verglichen. In sehr vielen Fällen ging hohes Potentialgefälle mit niedrigen Zerstreuungswerten parallel, wenn diese Regel auch Ausnahmen aufwies, namentlich dann, wenn auf- oder absteigende Luftströme den Elektronengehalt in der Nähe des Erdbodens modifizierten. Eine Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit der Luft von dem Dampfgehalte derselben war nicht zu bemerken, weder im Freien noch bei Laboratoriumsexperimenten. Auch lassen die Beobachtungen noch keinen deutlichen Zusammenhang mit der ultravioletten Sonnenstrahlung erkennen, die mittels des mit einem gut isolierenden Luftkondensator versehenen Elster-Geitelschen Aktinometers gemessen wurde.

Am Schluß gibt der Verf. einen beachtenswerten Wink, welcher das Einziehen der Aluminiumblättchen in die Elektroskope zu erleichtern im stande ist. Eb.

---

172. ***W. Caspari.*** *Beobachtungen über Elektrizitätszerstreuung in verschiedenen Bergeshöhen* (Physik. ZS. 3, S. 521. 1902). — Auf verschiedenen Bergstationen bis zu 4560 m Höhe (Monte Rosa) wurden bei Gelegenheit der Zuntzschen Expedition zur Erforschung des physiologischen Einflusses des Höhenklimas Zerstreuungsmessungen mit zwei Elster-Geitelschen Apparaten angestellt. Leider wurde die Vergleichung gleichzeitiger Messungen in verschiedenen Höhenlagen dadurch vereitelt, daß das Beobachtungsheft der einen Teilexpedition verloren ging; ferner mußte auf dem Monte Rosa selbst der Ungunst der Witterung wegen im Zimmer beobachtet werden. An der Capanna Gnifetti (3700 m) ergaben sich überraschend hohe Zerstreuungswerte mit starker Unipolarität. Auch am Lyßjoche (ca. 4000 m), an einer Stelle, die durch das Eintreten von Bergkrankheit berüchtigt ist, zeigte sich etwas Ähnliches; vielleicht hat die Elektronenführung und

namentlich eine derartige einseitige Verschiebung in dem Mischungsverhältnisse beider Elektronenarten merkliche physiologische Wirkungen, worauf auch noch andere vom Verf. erwähnte Tatsachen hinweisen. Eb.

---

173. ***C. T. R. Wilson.*** *Über radioaktiven Regen* (Cambridge Proc. **11**, S. 428—430. 1902). — Wenn Regen, Schnee oder Hagel in einer Porzellan- oder Glasschale aufgefangen wurde, und unmittelbar darauf etwa 50 cbcm davon in einer flachen Platinschale eingedampft wurden, erwies sich der Rückstand deutlich radioaktiv, wenn auch die Aktivität sich so schnell verlor, daß sie nach einer Stunde um mehr als die Hälfte des Anfangswertes gefallen war. Dieselbe wurde dadurch nachgewiesen, daß der Rückstand durch ein dünnes Aluminium- oder Goldblatt hindurch Luft elektrisch leitend machte, welche in einem würfelförmigen Raume von 5^3 cbcm ein gegen Verluste gut geschütztes Goldblattelektroskop von sehr kleiner Kapazität umgab; der Blättchenträger desselben war in einem Schwefelkügelchen eingekittet, welches von einem in Schwefel eingesetzten, mit einer konstanten Spannungsquelle verbundenen Messingstab getragen wurde; beim Laden vermittelte die Zuleitung ein Stück am Stabe angelöteten Uhrfederstahls, dessen freies Ende von außen her durch einen Magneten herangezogen wurde, und (über das Schwefelkügelchen hinweggreifend) den Blättchenträger berührte; beim Zurücklassen der Feder bleibt dann die Stütze auf dem Anfangspotentiale geladen, wodurch Verluste auf diesem Wege ausgeschlossen sind. Vorheriges Filtrieren des Regenwassers verminderte die radioaktiven Eigenschaften des Rückstandes nicht. Destilliertes Wasser oder Wasserleitungswasser oder länger gestandenes Regenwasser gibt die Erscheinung nicht; auch wird sie von Wasser, welches längere Zeit in einer Schale der freien Luft ausgesetzt war, nicht erworben. Eb.

---

174. ***V. Conrad.*** *Einige Bemerkungen zur Wolkenelektrizität* (Wien. Ber. **111**, Abt. IIa, S. 341—344. 1902). — Der Verf. zeigt zunächst, daß die Störung des elektrischen Feldes der Erde durch elektrisch *nicht* geladene Wolken, diese als Dielektrikum aufgefaßt, in dem die suspendierten Wassertröpf-

chen die leitenden Partikeln bilden, zu vernachlässigen ist. Setzt man aber zufolge der Messungen von Elster und Geitel über die Elektrizität der atmosphärischen Niederschläge die Ladungspotentiale der Tropfen (von etwa 1 mm Radius) zu etwa 10 Volt voraus, so ergibt sich mit Rücksicht auf den vom Verf. bestimmten Wassergehalt einer dichten Wolke (ca. 5 g im cbm) für eine Cumuluswolke von 1 km Radius, die in 3 km Höhe über dem Erdboden schwebt, ein Gefälle an der Erdoberfläche von 11 000 Volt/m. Für einen zylindrischen Stratus von 4 km Radius und 0,2 km Höhe würde sich ein Gefälle von 3000 Volt/m ergeben, Werte, die mit tatsächlich beobachteten der Größenordnung nach übereinstimmen. Eb.

---

175. ***V. Conrad.*** *Über die entladende Wirkung verschiedener Elektroden* (Wien. Ber. **111**, Abt. IIa, S. 333—340. 1902). — Tropfkollektoren und verschiedene Flammen- und Luntenkollektoren wurden in Bezug auf die Geschwindigkeit ihrer entladenden Wirkungen miteinander verglichen. Bei ersteren zeigte sich ein viel rascheres Ansteigen der transportierten Elektrizitätsmengen mit wachsender Ausflußmenge, wenn diese bei feiner Spitze durch Druckerhöhung erzielt wurde, als wenn bei gleichem Wasserüberdrucke weitere und weitere Ausflußröhrchen verwendet wurden. Quecksilbertropfelektroden entladen sehr rasch. Die Flammen (Benzin und Kerze) geben gutwirkende Elektroden ab, die Lunten wirken dagegen viel zu langsam. Eb.

---

176. ***H. Benndorf.*** *Über ein mechanisch registrierendes Elektrometer für luftelektrische Messungen* (Wien. Ber. **111**, Abt. IIa, S. 487—512. 1902). — Der Apparat, der sich an mehreren Stationen bereits gut bewährt hat, ersetzt das mühsamere und kostspieligere photographische Registrierverfahren, was sonst wohl angewendet wurde, durch ein einfacheres mechanisch wirkendes. Das Elektrometer gehört dem Quadrantentypus an; es wird in Nadelschaltung verwendet; seine Aluminiumlemniskatennadel hängt, durch ein Bernsteinzwischenstück nach oben hin isolirt, an einer Bifilarsuspension aus feinem Platindraht, welche eine Empfindlichkeitsvariation innerhalb weiter Grenzen gestattet; die Verbindung nach unten und zum Kollektor

(Radium- oder Wassertropfkollektor) wird durch die gleichzeitig zur Dämpfung dienende Schwefelsäure hergestellt. Die Suspension trägt einen dünnen Zeiger, an dessen Ende eine kleine Metallplatte mit einem spitzen Granaten an ihrer Unterfläche befestigt ist; dieser wird durch eine elektromagnetisch von einer Uhr aus alle zehn Minuten ausgelöste Hebelvorrichtung gegen ein Blaupapier gedrückt, welches über dem Papierstreifen liegt, der beim jedesmaligen Loslassen des Hebels immer um ein bestimmtes Stück weitergerückt wird; so entsteht eine den wechselnden Zeigerstellungen entsprechende Punktreihe; ein mit der Druckplatte fest verbundener Stift markiert die Nulllinie, ein durch einen Magneten gleichfalls vom Uhrwerke aus betätigter Stift gibt die Stundenmarken. Eingehender wird die Aufstellung, Justierung und Prüfung des ganzen Apparats beschrieben, sowie die Theorie und Aichung desselben kurz erläutert. Eb.

---

177. ***E. O. Walker.*** *Atmosphärische Elektrizität und Erdströme* (Electrician 49, S. 833—834. 1902). — Erdstrommessungen wurden an ober- und unterirdischen Leitungen auf Ceylon angestellt; es zeigten sich bisweilen Ströme, die Spannungsdifferenzen an den beiden Enden der Leitung bis zu 1,5 Volt entsprachen; Vergleiche mit den mittels eines Thomsonschen Quadrantenelektrometers mit verzinntem Kollektor gemessenen atmosphärischen Potentialgefällen an den Endstationen ließen einfache Beziehungen nicht auffinden. Eb.

Allgemeines.

178. ***M. S. Zaremba.*** *Bestimmung des Falles, in dem die Poincaréschen Fundamentalfunktionen aus den Le Royschen oder Stekloffschen Funktionen ableitbar sind* (Krak. Anz. 1902, S. 35—43). — Die Verallgemeinerung der Kugelfunktionen für beliebige geschlossene, stetig gekrümmte Flächen ist in dreierlei Weise möglich (Fundamentalfunktionen von Poincaré,

Le Roy, Stekloff); nachdem sich der Le Roysche Beweis für die Identität dieser drei Funktionengattungen als irrtümlich herausgestellt hat, war es von Wichtigkeit, festzustellen, für welche Flächen diese Identität wirklich besteht. Der Verf. beweist die folgende *notwendige und hinreichende* Bedingung: Seien A und B irgend zwei Punkte der Fläche und α, β die Winkel, welche die Normalen in A und B mit den Richtungen AB bez. BA bilden; es soll

$$H_A \cos \beta = H_B \cos \alpha$$

sein, wo H_A, H_B die natürliche Belegung in A bez. B vorstellt.
A. K.

---

179. ***M. S. Zaremba.*** ***Über die Integration der Gleichung*** $\Delta u + \xi u = 0$ (J. de math. (5) 8, S. 59—117. 1902). — Eine Verallgemeinerung der Robinschen und Neumannschen Methode für den Fall, daß die gesuchten Funktionen im Innen- und Außenraum einer geschlossenen, stetig gekrümmten Fläche nicht mehr der Laplaceschen Gleichung, sondern der allgemeinen Gleichung $\Delta u + \xi u = 0$ genügen, wo ξ eine Konstante ist; zugleich eine Verallgemeinerung des Existenzbeweises für die Poincaréschen Fundamentalfunktionen, welche für eine große Anzahl physikalischer Probleme (Problem der Wärmeleitung, Elastizität, der elektrischen Schwingungen) von größter Wichtigkeit ist.
A. K.

---

180. ***M. Barbera.*** ***L'etere e la materia ponderabile. Teoria meccanica dei principali fenomeni fisici. Der Äther und die Materie. Mechanische Theorie der wichtigsten physikalischen Erscheinungen*** (133 S. Turin, Bertolero, 1902). — Der Verf. gehört zu den Glücklichen, denen die Natur ihre Geheimnisse enthüllt hat und die in kühnem Gedankenfluge ein Ziel erreichen, dem andere nur im Schweiße saurer Arbeit langsam sich nähern. Daß ihm dabei manches entgeht, mancher Irrtum mit unterläuft — dass er z. B. den Physikern die Ansicht zuschreibt, das Vakuum, als vollkommener Isolator, verwehre den Ätherwellen den Durchgang — wer wollte es dem verargen, der aus so großer Höhe das All der Erscheinungswelt überblickt?
B. D.

181. ***V. A. Julius.*** *Der Äther* (Ferienkursus-Vortrag. 56 S. Haarlem, Bohn, 1902. In deutscher Übersetzung von G. Siebert, Leipzig, Quandt & Händel, 1902). — In einem allgemein verständlichen Vortrag werden die verschiedenen physikalischen Theorien behandelt, in welchen der Äther zur Erklärung der Erscheinungen eine Rolle spielt. Die Namenreihe Huygens, Fresnel, Cauchy; Kelvin, Stokes, Lorentz; Maxwell, Hertz, Lorentz wird einen Blick auf den Inhalt gestatten.

L. H. Siert.

182. ***A. Despaux.*** *Ursache der Anziehungsenergien* (xiv u. 248 S. Paris, F. Alcan, 1902). — Als Ursache aller sogenannten Fernwirkungen werden Rotationen der Moleküle angenommen, die im allgemeinen als unsymmetrisch vorzustellen sind. Wenn auch die Auseinandersetzung und Anwendung dieser allgemeinen Idee dem Verf. offenbar viel Mühe gemacht hat, kann doch diese ohne alle mathematischen Hilfsmittel ausgearbeitete Broschüre nicht als eine klare, mechanische Theorie der Fernwirkungen bezeichnet werden; die exakte mechanische Analyse würde in vielen Fällen zu grade entgegengesetzten Folgerungen führen, gegenüber den Folgerungen, welche sich oft einer fehlerhaften Intuition auf Grundlage verschwommener mechanischer Vorstellungen aufdrängen. Die Geschichte der Rotations- und Schwingungstheorien ist reich an solchen Beispielen, und es ist daher für eine ernstzunehmende, mechanische Theorie die analytische, mechanische Grundlegung eine Bedingung sine qua non. A. K.

---

183. ***Spiridon Dj. Grujić.*** *Das Wesen der Anziehung und Abstoßung* (36 S. Berlin, H. Peters, 1902). — Das in dem vorhergehenden Referat Gesagte kann in noch höherem Maße dieser kleinen Schrift entgegengehalten werden, in der gleichfalls mit der Rotation der Atome gearbeitet wird; so fruchtbar die exakte Ausarbeitung strenger Wirbeltheorien wirken kann, so nutzlos sind alle solche allgemeine, ohne genügende Vorkenntnisse unternommene Versuche. A. K.

---

184. ***Th. Gross.*** *Kritische Beiträge zur Energetik. II. Hermann von Helmholtz und die Erhaltung der Energie* (vi S. u. S. 61—236. Berlin, M. Krayn, 1902). — Daß in der

55 Jahre zurückliegenden Jugendarbeit von Helmholtz „Über die Erhaltung der Kraft“ vom Standpunkte der modernen Physik aus Mancherlei beanstandet werden kann, wird wohl jeder unbefangen Urteilende zugeben. Die wortklauberische Art jedoch, in der Hr. Groß jeden Satz der berühmten Abhandlung (und einiger späterer Arbeiten von Helmholtz) als falsch oder unlogisch oder unwissenschaftlich nachzuweisen sich bemüht, geht über jede berechtigte Kritik hinaus und ist dieser längst historisch gewordenen Arbeit gegenüber erst recht überflüssig. Wir müssen es daher ablehnen, auf den Inhalt dieser Schmähschrift näher einzugehen, und können es uns um so eher ersparen, als die gehässige Art des Verf., der das Lebenswerk eines Helmholtz als Dilettantismus bezeichnet, den pathologischen Zug dieser Polemik zur Genüge kennzeichnet. W. K.

---

185. ***F. Auerbach.*** *Die Weltherrin und ihr Schatten* (56 S. Jena, G. Fischer, 1902). — Die vorliegende Schrift ist die Wiedergabe eines populären, in Jena gehaltenen Vortrags über Energie („die Weltherrin“) und Entropie („ihr Schatten“). Sie enthält wohl für den Physiker nichts wesentlich neues. Die populäre Darstellung des Energiebegriffs erhebt sich wohl kaum über das bisher auf diesem Gebiete erreichte Niveau; dagegen vermögen die Auseinandersetzungen über das Entropieprinzip wohl eine recht gute und anschauliche Vorstellung von diesem in populärer Form seltener behandelten Gegenstand zu geben. O. B.

---

186. ***P. Duhem.*** *Die Mischung und die chemische Verbindung* (207 S. Paris, C. Naud, 1902). — Dieses Buch dürfte in erster Linie die Philosophen, darnach die Chemiker interessieren; zuerst erschienen diese Ausführungen des Verf. in der „Revue de philosophie“ und waren somit ursprünglich besonders für die Philosophen bestimmt.

Der Verf. hat die Entwicklung eines Begriffs, nämlich des Begriffs der Mischung, im Laufe der Entwicklung der Wissenschaft verfolgend die hauptsächlichen Richtungen, welche die physikalischen Theorien während mehr als drei Jahrhunderten eingeschlagen haben, bezeichnen wollen. Abwechselnd atomistische, Cartesianische, Newtonsche, scheinen ihm diese Theorien

heute die seit dem 16. Jahrhundert verlassene Bahn, die peripatetische Methode, wieder aufzunehmen. Rud.

---

187. ***F. W. Küster.*** *Logarithmische Rechentafeln für Chemiker. 3. Aufl.* (95 S. Leipzig, Veit & Co., 1902). — Diese in dritter Auflage vorliegenden Rechentafeln für Chemiker, die auch für den Physikochemiker von großem Nutzen sind, geben zunächst die Atomgewichte der Elemente nebst ihren Logarithmen, dann von den wichtigeren Elementen die ein- bis sechsfachen Atomgewichte und von den wichtigsten noch höhere Multipla der Atomgewichte nebst ihren Logarithmen. Weiter finden sich Tafeln der Gewichte und Logarithmen häufig gebrauchter Moleküle, Atomgruppen und Äquivalente, Tafeln zum Berechnen der Analysen, Tafeln zur Molekulargewichtsbestimmung, zur Volumbestimmung durch Auswiegen, elektrochemische Konstanten, Löslichkeitszahlen wichtiger Stoffe bei 15°, Tafeln zur Herstellung von Normallösungen und dem entsprechendes mehr.

Fünfziffrige Mantissen zu den dekadischen Logarithmen aller vierziffrigen Zahlen von 1000 bis 9999 und vierziffrige Mantissen zu den dreiziffrigen von 100 bis 999 bilden den Schluß dieser Rechentafeln. Rud.

---

188. ***Th. Paul.*** *Die Bedeutung der Ionentheorie für die physiologische Chemie* (Vortrag, gehalten in der Gesamtsitzung der 73. Vers. D. Naturf. u. Ärzte in Hamburg. Tübingen, Fr. Pietzker, 1901). — Das Referat gibt zunächst die Grundzüge der Dissoziationstheorie. Eingehender behandelt werden die Arbeiten von Bugarszky und Tangl über die Zusammensetzung des Blutserums durch Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung und elektrischen Leitfähigkeit, sodann die Bestimmung der Acidität von Gemischen, insbesondere des Blutes. Die von Höber hierzu verwendete Methode bestand in der Messung der E.M.K. einer Kette, welche durch zwei Wasserstoffelektroden gebildet wurde, deren eine in eine Lösung von bekannter Wasserstoffkonzentration und deren andere in das Blut eingesenkt war. Beide Lösungen waren durch eine Kochsalzlösung verbunden. Aus der E.M.K. der Kette ergibt sich

nach der Nernstschen Formel die Konzentration der Wasserstoff bez. Hydroxylionen des Blutes.

Die desinfizierende Wirkung der Quecksilberverbindungen hängt nicht, wie Behring gemeint hat, lediglich von dem Gehalt an löslichem Quecksilber ab, sondern ausschließlich von der Konzentration der Quecksilberionen in der Lösung. Die zerstörende Einwirkung auf Milzbrandsporen ergab bei Lösungen, welche gleich viel Quecksilber enthielten, dieselbe Reihenfolge, in welcher sie sich nach ihrem Gehalt an Quecksilber in Ionenform anordneten:

$$HgCl_2, \quad HgBr_2, \quad Hg(CNS)_2, \quad HgJ_2, \quad HgCy_2.$$

Ähnlich ist die desinfizierende Kraft von Säuren und Basen abhängig von ihrem Dissoziationsgrade. A. C.

Literatur-Übersicht (Januar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1902. No. 41—43.

v. Hefner-Alteneck. Über Verbesserungen an der Lichteinheit und an einfachen Photometern, S. 980—993.
van't Hoff. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen, insbesondere des Staßfurter Salzlagers. XXVIII. Über die künstliche Darstellung von Kaliborit, S. 1008—1012.

Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 54. Bd. Heft. 4—5. 1902.

Mayer, A. Über den Zusammenstoß zweier Körper unter Berücksichtigung der gleitenden Reibung, S. 208—244.
Kirchner, F. Über beobachtete Absorptions- und Farbenänderungen infolge von Abstandsänderungen der absorbierenden Teilchen, S. 261—267.
Mayer, A. Nachtrag zu dem Aufsatze: Über den Zusammenstoß zweier Körper unter Berücksichtigung der gleitenden Reibung, S. 327—331.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 4. Jahrg. No. 14—15. 1902.

Lummer, O., u. E. Gehrcke. Über die Interferenz des Lichtes bei mehr als zwei Millionen Wellenlängen Gangunterschied, S. 337—346.
Thiesen, M. Zur Theorie der Diffusion, S. 348—360.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 35. Jahrg. No. 17. 1902.

Ciamician, G. u. P. Silber. Chemische Lichtwirkungen (IV. Mitteilung), S. 3593—3598.
Giesel, F. Über Radium und radioaktive Stoffe, S. 3608—3612.

Drudes Annalen der Physik. 9. No. 12—13. 1902.

Hagenbach, A. Über das Lithiumspektrum, S. 729—741.
Konen, H. Ein Beitrag zur Kenntnis spektroskopischer Methoden, S. 742—780.

Warburg, E. Über die Bildung des Ozons bei der Spitzenentladung in Sauerstoff, S. 781—792.

Quincke, G. IV. Die Oberflächenspannung an der Grenze wässeriger Kolloidlösungen von verschiedener Konzentration, S. 793—836, 969—1045.

Scheel, K. Die Wärmeausdehnung des Quarzes in Richtung der Hauptaxe, S. 837—853.

Streintz, F. Über die elektrische Leitfähigkeit von gepreßten Pulvern, S. 854—885.

Färber, A. Über das Zeeman-Phänomen, S. 886—898.

Zehnder, L. Zur Demonstration elektrischer Schwingungen, S. 899—918.

Schmidt, W. Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten von Kristallen mit elektrischen Wellen, S. 919—937.

du Bois, H. Über störungsfreie Differentialmagnetometer, S. 938—945.

Wulf, Th. Beiträge zur Kenntnis der lichtelektrischen Wirkung, S. 946—963.

Lehmann, H. Zur Demonstration der Fluoreszenz, S. 964—966.

Exner, F. M. Über den Gleichgewichtszustand eines schweren Gases, S. 967—968.

v. Steinwehr, H. Über den angeblichen Umwandlungspunkt des Kadmiumsulfat-Hydrats $CdSO_4$, $^8/_3\,H_2O$, S. 1046—1052.

Schenck, R. Über die Natur der flüssigen Kristalle, S. 1053—1060.

Bose, E. Bemerkungen über Gasentladungen an elektrolytischen Glühkörpern im Vakuum, sowie Beobachtungen über Kathodenstrahlemission von Metalloid- und Elektrolytkathoden, S. 1061—1069.

Goldhammer, D. A. Über die Theorie des Flüssigkeitsunterbrechers, S. 1070—1082.

Tallqvist, Hj. Über die oszillatorische Entladung eines Kondensators bei größerem Werte des Widerstandes des Stromkreises, S. 1083—1099.

Graetz, L. Über eigentümliche Strahlungserscheinungen, S. 1100—1110.

Schulze, F. A. Die Schwingungsdauer und Dämpfung asymmetrischer Schwingungen, S. 1111—1123.

Schaefer, Cl. Über die Elastizitätszahlen einiger Stoffe mit niedrigem Schmelzpunkt, S. 1124—1127.

Bakker, G. Die innere Verdampfungswärme einer Flüssigkeit, S. 1128—1132.

v. Wesendonck, K. Über die Ungleichung von Clausius und die sogenannten dauernden Änderungen, S. 1133—1137.

Korn, A. u. K. Stoeckl. Studien zur Theorie der Lichterscheinungen, S. 1138—1148.

Fischer, K. T. u. H. Alt. Siedepunkt, Gefrierpunkt und Dampfspannung des reinen Stickstoffs bei niedrigen Drucken, S. 1149—1185.

Sinding-Larsen, Alf. Schichtbildung in Lösungen. Pseudomolekülverbindungen, S. 1186—1197.

Klingelfuß, Fr. Untersuchungen an Induktorien an Hand der Funkenentladungen bis zu 100 cm Funkenlänge in Luft von Atmosphärendruck, S. 1198—1216.

Wüllner, A. u. M. Wien. Über die Elektrostriktion des Glases, S. 1217—1260.

Grunmach, Leo. Neue, nach der Kapillarwellenmethode ausgeführte Bestimmungen der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten, S. 1261—1285.

Warburg, E. Über spontane Desozonisierung, S. 1286—1303.

Feussner, W. Über Stromverzweigung in netzförmigen Leitern, S. 1304—1329.

Lehmann, H. Photographie des ultraroten Eisenspektrums, S. 1330—1333.

Braun, F. Entgegnung auf die Bemerkung des Hrn. Slaby, S. 1334—1338.

10. No. 1. 1903.

Siedentopf, H. u. R. Zsigmondy. Über Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen, mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser, S. 1—39.

Zehnder, L. Ein Volumometer für kleine Substanzmengen, S. 40—71.

Ebert, H. u. P. Ewers. Das Entwickelungsgesetz des Hittorfschen Kathodendunkelraums, S. 72—104.

Abraham, M. Prinzipien der Dynamik des Elektrons, S. 105—179.

Warburg, E. Über leuchtenden elektrischen Wind, S. 180—188.

Walker, G. T. Die optischen Eigenschaften dünner Metallplatten, S. 189—197.

Sundorph, Th. Über die Bildung leitender Brücken an der Stelle, wo ein Strom von geringer Spannung unterbrochen wird, S. 198—204.

Cantor, M. Über die Grundlage der Lösungstheorie, S. 205—213.

— Über den Einfluß elektrischer Felder auf die Funkenentladung und die Zerstreuung von Elektrizität, S. 214—216.

Volkmann, W. Nebenschlußkasten zum Drehspulgalvanometer, S. 217—221.

Klingelfuss, Fr. Über einen Blitzwirbel, beobachtet am 15. Juli 1902 über Basel, S. 222—224.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 3—4. 1902.

Gaede, W. Über die Änderung der spezifischen Wärme der Metalle mit der Temperatur, S. 105—106.

Streintz, F. Das Leitvermögen von Bleiglanz und Silberglanz, S. 106—108.

Goldhammer, D. A. Über die Transformation eines pulsierenden Stroms in einen Wechselstrom. (Mitteilungen aus dem physikalischen Institute der Universität Kasan, No. 4), S. 108—111.

Harms, F. Über die Emanation des Phosphors, S. 111—113.

Elster, J., u. H. Geitel. Notiz über die photoelektrische Wirksamkeit der durch Becquerelstrahlen gefärbten Salze, S. 113—114.

Straubel, R. Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik und einige Anwendungen, S. 114—117.

Schreber, K. Die Theorie der Mehrstoffdampfmaschinen, S. 117—118.

Blochmann, R. Ein neues System der sogenannten drahtlosen Telegraphie: die Strahlentelegraphie, S. 118—120.

Conrad, V. Praktische Erfahrungen mit dem Benndorfschen mechanisch-registrierenden Elektrometer (mit Demonstration), S. 120.

Thiel, A. u. F. Abegg. Über Tropfenbildung bei Rauch, S. 129—132.

Pockels, A. Bemerkung zu der Mitteilung des Hrn. Leo Grunmach. Neue experimentelle Bestimmungen der Oberflächenspannung etc., S. 132.

Julius, W. H. Erwiderung auf Bedenken, welche gegen die Anwendung der anomalen Dispersion zur Erklärung der Chromosphäre geäußert worden sind, S. 132—136.

Voigt, W. Bemerkung über die Magnetisierung kubischer Kristalle, S. 136.

v. Schweidler, E. Untersuchungen über den photoelektrischen Strom in Kaliumzellen, S. 136—137.

Elster, J. u. H. Geitel. Über eine Verbesserung der Ablesung am Exnerschen Elektroskop, S. 137—138.

— — Über transportable Apparate zur Bestimmung der Radioaktivität der natürlichen Luft, S. 138—140.

Des Coudres, Th. Zur Beeinflussung von Kathodenstrahlen durch Lenardsche Fenster, S. 140—142.

Seibt, G. Neue Vorlesungsversuche über schnelle elektrische Schwingungen, S. 142.

Archiv der Mathematik und Physik. Bd. 4. Heft 1—2. 1902.

Jolles, St. Synthetische Theorie der Zentrifugal- und Trägheitsmomente eines Raumstückes, S. 100—117.

Zeitschrift für Mathematik und Physik. Bd. 48. Heft 1. 1902.

Gans, R. Über Induktionen in rotierenden Leitern, S. 1—28.

Radoković, M. Über die Bewegung eines Motors unter Berücksichtigung der Elastizität seines Fundaments, S. 28—39.

Matthiessen, L. Über unendliche Mannigfaltigkeiten der Örter der dioptrischen Kardinalpunkte von Linsen und Linsensystemen bei schiefer Inzidenz, S. 39—49.

Heimann, H. Die Festigkeit ebener Platten bei normaler konstanter Belastung, S. 126—134.

Astronomische Nachrichten. Bd. 160. Heft 6—8. 1902.

Halm, J. Über den Gleichgewichtszustand der Sternatmosphären. (Zweite Abhandlung), S. 85—130.

Julius, W. H. Erwiderung auf Bedenken, welche gegen die Anwendung der anomalen Dispersion zur Erklärung der Chromosphäre geäußert worden sind, S. 139—145.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 19. Heft 10. 1902.

v. Szalay, L. Über die Eigentümlichkeit einzelner Blitze, S. 479—480.

v. Wesendonk, K. Zur Erklärung des Phänomens der blauen Sonne, S. 483—485.

Monatshefte für Chemie. 23. 8. Heft. 1902.

v. Hasslinger, R. Über die Herstellung künstlicher Diamanten aus Silikatschmelzen, S. 817—822.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 32. Heft 3—4. 1902.

Gutbier, A. Studien über kolloidale Sulfide, S. 292—295.

Pissarjewky, L. Katalyse der Salze der Übersäuren, S. 341—347.

Plzák, F. Experimentelle Notizen über die anodischen Zersetzungspunkte wässeriger Natronlauge, S. 385—404.

Erdmann, H. Über das Wesen des metallischen Zustandes, S. 404—407.

v. Unruh, M. Einige Konstanten des Schwefelkohlenstoffs, S. 407—413.

Erdmann, H. u. M. v. Unruh. Molekulargewichtsbestimmung fester und flüssiger Körper im Weinholdschen Vakuumgefäß, S. 413—425.

Erdmann, H. Notiz über Bestimmung von Dampfdichten unter vermindertem Druck, S. 425—431.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 42. Heft 1. 1902.

Koppel, J. Die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse des Natriumkupfersulfats, S. 1—17.

von Pickardt, E. Die molekulare Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit durch Zusatz von Fremdstoffen, S. 17—50.

Preuner, G. Über die Dissoziationskonstante des Wassers und die elektromotorische Kraft der Knallgaskette, S. 50—59.

Goebel, J. B. Zahlenbeispiel zur neueren Theorie der Lösungen, S. 59—68.

Bakker, G. Theorie der Kapillarschicht zwischen den homogenen Phasen der Flüssigkeit und des Dampfes, S. 68—75.

Ssobolewa, V. Über die Extrapolation des Schmelzpunktes für den chemisch-homogenen Stoff aus Messungen an der Isobare der Volume in der Nähe des Schmelzpunktes, S. 75—81.

Rutherford, E. u. F. Soddy. Die Ursache und Natur der Radioaktivität. I., S. 81—110.

Findlay, A. Nachtrag zu meiner Abhandlung: Vorläufige Mitteilung über eine Methode zur Berechnung von Löslichkeiten, S. 110—112.

Zeitschrift für Elektrochemie. 8. Jahrg. No. 43—47. 1902.

Le Blanc u. J. Brode. Die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron und Ätzkali. 2. *Mitteilung: Die Elektrolyse von geschmolzenem Ätzkali, S. 817—822.*

Bodländer, G. Beitrag zur Theorie einiger technischer Reduktions- und Oxydationsprozesse, S. 833—843.

Gefäße aus geschmolzenem Quarz, S. 861—862.

Lorentz, R. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron, S. 873—874.

Elektrochemische Zeitschrift. 9. Jahrg. Heft 8. 1902.

Hebb, Th. C. Über eine Bestimmung der Erniedrigungskonstanten des Gefrierpunktes für Elektrolyte, S. 169—175.

Journal für praktische Chemie. 1902. No. 18—19.

Pinnow, J. Prüfung farbloser organischer Verbindungen auf Lichtempfindlichkeit. (Mitteilungen aus dem organisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden.), S. 265—321.

Centralblatt f. Mineralogie, Geologie etc. 1902. No. 20.

Sommerfeldt, E. Bemerkungen zu der Volumtheorie von Kristallen, S. 633—638.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. 37. Heft 1. 1902.

Zambonini, F. Kristallographisches über den Epidot, S. 1—22.

v. Fedorow, E. Zonale Kristallographie und Theorie der Kristallstruktur, S. 22—50.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 22. Jahrg. Heft 10. 1902.

Culmann, P. Michelsons Zurückführung des Meter auf einige Wellenlängen des Kadmiumlichtes, S. 293—311.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 23. Jahrg. No. 20—22. 1902.

Jena, R. Entgegnung auf den Artikel des Hrn. K. Martin in No. 15. (23, S. 157) S. 217—218.

Das Wie und Warum des Porro-Prismen-Feldstechers, S. 218—221.

A. N. Über ein neues photographisches Objektiv mit anastigmatischer Bildebenung. Mitteilungen aus der optischen Anstalt von G. Rodenstock in München, S. 241—242.

Schmidt, H. Über Projektions- und Vergrößerungsapparate, S. 242—244.

Elektrotechnische Zeitschrift. 23. Jahrg. Heft 42—46. 1902.

Cahen, H. Über unipolare Induktion, S. 921—926.

Arons, L. Die Quecksilberdampflampe, S. 949—950.

Monasch, B. Untersuchungen über den Wechselstromlichtbogen bei „höherer“ Spannung, S. 956—958.

Corsepius, M. Kompensationsmagnetometer, S. 1005—1006.

Der Mechaniker. 10. Jahrg. No. 20—22. 1902.

Martens, F. F. Über ein Prismenspektroskop mit konstanter Richtung des austretenden Strahls, S. 234—235.

Fraissinet, K. W. Photophonische Neuerungen, insbesondere auf dem Gebiete der Telegraphie und der Funkentelegraphie, S. 231—233.

Kerber, A. Beitrag zur Theorie der Anastigmatlinsen, S. 241—242, 258—259.

Heyck, P. Ein neuer Schulkompensator, S. 255—258.

Deutsche Mechaniker-Zeitung. 1902. No. 19—20.

Grützmacher, Fr. Neuere Thermostaten, S. 184—187, 193—196.

Unterrichtsblätter f. Mathematik und Naturwissenschaften. 8. Jahrg. No. 5. 1902.

Grimsehl, E. Neue Apparate und Versuchsanordnungen, S. 103—107.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 17. Jahrg. No. 42—47. 1902.

Stark, J. Prinzip der elektrischen Dissoziierung und Leitung in Gasen, Elektrolyten und Metallen, S. 533—536, 549—551.

Ascoli, M. Über die Beständigkeit des temporären und permanenten Magnetismus, S. 600—602.

Vierteljahresberichte des Wiener Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts. 7. No. 4. 1902.

Fischer, J. Über ein neues Schulelektroskop, S. 207—214.

Wegscheider, R. Über die elektrische Leitfähigkeit zweibasischer Säuren, S. 214—216.

Comptes rendus. 135. No. 14—19. 1902.

Stekloff, W. Remarque sur un problème de Clebsch sur le mouvement d'un corps solide dans un liquide indéfini et sur le problème de M. de Brun, S. 526—528.

Boussinesq, J. Démonstration générale de la construction des rayons lumineux par les surfaces d'onde courbes, S. 559—563.

Kaufmann, W. La déviation magnétique et électrique des rayons Becquerel et la masse électromagnétique des électrons, S. 577—579.

Thovert, J. Sur une conséquence de la théorie cinétique de la diffusion, S. 579—580.

de la Goupillière, Haton. Sur le problème des brachistochrones, S. 614—619.

Guye, Ph. A. et F. L. Perrot. Sur la formation des gouttes liquides et les lois de Tate, S. 621—623.

Beaulard, F. Sur les paramètres élastiques des fils de soie, S. 623—626.

Houllevigue, L. Lames minces métalliques obtenues par projection cathodique, S. 626—627.

Blondlot, R. Sur la vitesse de propagation des rayons X, S. 666—671.

Crémieu, V. Précautions à prendre pour l'emploi des fils de cocon comme fils de torsion, S. 682—684.

Coblyn, J. H. La vision à distance par l'électricité, S. 684—685.

Fraichet. Variation de la résistance magnétique d'un barreau de traction, S. 685—686.

Ponsot. Force électromotrice d'un élément de pile thermoélectrique, S. 686—689.

Blondlot, R. Sur l'égalité de la vitesse de propagation des rayons X et de la vitesse de la lumière dans l'air, S. 721—724.

Leduc, A. et P. Sacerdote. Sur la formation des gouttes liquides et la loi de Tate, S. 732—733.

Pellat, H. Remarque au sujet d'une Note de M. Ponsot, sur la force électromotrice d'un élément de pile thermo-électrique, S. 733—734.

van Aubel, Edm. Sur la résistance électrique du sulfure de plomb aux très basses températures, S. 734—736.

Duhem, P. Sur les quasi-ondes, S. 761—763.

Blondlot, R. Observations et expériences complémentaires relatives à la détermination de la vitesse des rayons X. Sur la nature de ces rayons, S. 763—766.

Collet, J. La pesanteur le long du parallèle moyen, S. 774—776.

Jouguet. Sur la rupture et le déplacement de l'équilibre, S. 778—781.

van Aubel, Edm. Sur le phénomène de Hall et le pouvoir thermo-électrique, S. 786—788.

Kunz, J. Sur la conductibilité des dissolutions aux basses températures, S. 788—790.

Dussaud. Nouvelles expériences sur la résistance électrique du sélénium et ses applications à la transmission des images et des impressions lumineuses, S. 790—791.

Boudouard, O. Sur les alliages de cuivre et de magnésium, S. 794—796.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 27/28. No. 18—21. 1902.

Imbert. Sur le pouvoir rotatoire du chlorhydrate de cocaïne, S. 985—987.

Muller, P. Th. Études physico-chimiques sur la fonction acide oximidée I. Conductibilité électrique des éthers oximidocyanacétiques, S. 1011—1014.

— *Études physico-chimiques sur la fonction acide oximidée II. Propriétés optiques des éthers oximidocyanacétiques*, S. 1014—1019.

— *Études physico-chimiques sur la fonction acide oximidée III. Sur les sels de soude des dérivés isonitrosés, nouvelle méthode de diagnose des pseudo-acides*, S. 1019—1022.

L'éclairage électrique. 33. No. 43—46. 1902.

Blondel, A. Théorie des oscillographes, S. 115—126.

David, P. Anomalies de la composante horizontale du magnétisme terrestre sur le Puy-de-Dôme, S. 188—190.

Armagnat, H. Sur la théorie des bobines d'induction, S. 217—228.

Annales de Chimie et de Physique (7) 27. November. 1902.

Berthelot. Recherches sur l'action réciproque de deux liquides salins. Septième mémoire. Étude sur les piles fondées sur les réactions complexes, S. 289—328.

— *Huitième mémoire. Conclusions*, S. 328—348.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 1. Okt.-Nov. 1902.

Lippmann, G. Sur la mise au foyer d'un collimateur ou d'une lunette au moyen de la mesure d'une parallaxe, S. 625—626.

— *Méthode pour vérifier si une glissière ou une règle sont rectilignes*, S. 626—627.

Nagaoka, H. et K. Honda. Magnétostriction des aciers-nickels, S. 627—633.

Guillaume, Ch. Ed. Remarques sur le travail de MM. Nagaoka et Honda, S. 633—637.

Weissmann, G. L'éclairage électrique par lampes à incandescence à filaments de carbone et sur le système économiseur Weissmann-Wydts, S. 637—642.

Foussereau, G. Appareil simple pour observer les phénomènes de diffraction et d'interférence, S. 642—643.

Cotton, A. Sur les ondes lumineuses stationnaires, S. 689—708.

Compan, P. Essai sur le pouvoir refroidissant de l'air et sur les lois du rayonnement, S. 708—716.

Bakker, G. Interprétation des expériences de MM. Leduc et Sacerdote sur la cohésion des liquides, S. 716—719.

Mercanton, P. L. Mesure de la fréquence des variations périodiques d'un courant électrique, S. 719—723.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 14. No. 10. 1902.

Ramsay. Sur les gaz inertes de l'atmosphère et leur rôle dans le spectre de l'aurore boréale, S. 334—336.

Ebert. L'électricité atmosphérique au point de vue de la théorie des électrons, S. 336—337.

Spring. Le bleu du ciel, S. 340—342.

Andrade. L'effet d'inertie des spiraux cylindriques Phillips, S. 342—353.

Voigt. Expériences sur les cristaux pléochroïques, S. 353—356.

Blondlot. Sur la vitesse de propagation des rayons X, S. 356—357.

Majorana. Biréfringence magnétique, S. 361—365.

Louguinine. Étuve électrique pour mesures calorimétriques, S. 365—367.

De la Rive. Sur la propagation d'un allongement continu dans un fil élastique, S. 368—369.

Soret. Récepteur radiophonique au chlorure d'argent, S. 372.

Kahlbaum. Nouvelles recherches sur les rayons X, S. 373—375.

Vautier-Dufour. Nouvel appareil téléphotographique, S. 375—378.

Hagenbach, A. Sur le spectre du lithium, S. 378—380.

Guye, C. E. et Herzfeld. Dissipation de l'énergie dans le fer aux hautes fréquences, S. 380—382.

Guye, C. E. et Monasch. Recherches sur l'arc alternatif de faible intensité entre électrodes métalliques, S. 382—384.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 25. Oktober. 1902.

van Bemmelen, J. M. De werking van water op het Antimoniumchloruur, S. 374—378.

Blanksma, J. J. De intramoleculaire atoomverschuiving bij halogeen acetaniliden en hare snelheid. II., S. 378—381.

Wertheim Salomonson, J. K. A. Stroomsterkte en toonhoogte bij een fluitenden lichtboog, S. 381—391.

van der Waals, J. D. Eenige opmerkingen over den gang der moleculaire transformatie, S. 391—396.

— *Kritische verschijnselen bij gedeeltelijk mengbare vloeistoffen*, S. 396—400.

Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. (2) 7. No. 2—5. 1902.

Schreinemakers, F. A. H. Tension de vapeur de mélanges ternaires, S. 99—266.

Lorentz, H. A. La théorie élémentaire du phénomène de Zeeman. Réponse à une objection de M. Poincaré, S. 299—318.

— *Considérations sur la pesanteur*, S. 325—343.

van der Waals, J. D. Systèmes ternaires, S. 343—443.

van Laar, J. J. Sur l'asymétrie de la courbe électrocapillaire, S. 443—460.

Zeeman, P. Observations sur la rotation magnétique du plan de polarisation dans une bande d'absorption, S. 465—484.

Julius, W. H. Une hypothèse sur la nature des protubérances solaires, S. 473—483.

Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden. Supplement No. 3 to 73—84.

Hartman, Ch. M. A. On the first plait in van der Waals' Free Energy Surface for Mixtures of two Substances, 79 S.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 467—468. 1902.

Collie, J. Norman. Note on the Effect of Mercury Vapour on the Spectrum of Helium, S. 25—27.

Barlow, G. On the Effects of Magnetization on the Electric Conductivity of Iron and Nickel, S. 30—42.

Bousfield, W. R. and T. M. Lowry. Influence of Temperature on the Conductivity of Electrolytic Solutions, S. 42—54.

Ewing, J. A. and J. C. W. Humfrey. The Fracture of Metals under repeated Alternations of Stress, S. 79.

Muir, J. On Changes in Elastic Properties produced by the sudden Cooling or „Quenching" of Metals, S. 80—91.

Proceedings of the Chemical Society. 18. No. 255. 1902.

Dawson, H. M. On the solvent properties of mixed liquids in relation to the chemical characters and solvent properties of their components, S. 179—180.

Ludlam, E. B. Note on a simple form of Landsbergers apparatus, S. 180.

Crompton, H. The specific heats of gases, S. 188—189.

Pope, W. J. and A. Neville. On asymmetric optically active selenium compounds and on the sexavalency of selenium and sulphur, S. 198—199.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 4. No. 23. 1902.

Rayleigh, Lord. On the Distillation of Binary Mixtures, S. 521—537.

Honda, K., S. Shimizu and S. Kusakabe. Change of the Modulus of Rigidity of Ferromagnetic Substances by Magnetization, S. 537—546.

Jewett, Fr. B. A new Method of determining the Vapour-Density of Metallic Vapours, and an Experimental Application to the Cases of Sodium and Mercury, S. 546—554.

Simpson, G. C. On the Electrical Resistance of Bismuth to Alternating Currents in a Magnetic Field, S. 554—560.

Bottomley, J. T. On Radiation of Heat and Light from Heated Solid Bodies, S. 560—569.

Rutherford, E. and F. Soddy. The Cause and Nature of Radioactivity. Part II., S. 569—585.

Jeans, J. H. On the Conditions necessary for Equipartition of Energy, S. 585—596.

Strutt, R. J. The Electrical Conductivity of Metals and their Vapours, S. 596—606.

Wood, R. W. The Clayden Effect and Reversal of Spectrum Lines, S. 606—608.

Wilson, H. A. The Current-Density at the Cathode in the Electric Discharge in Air, S. 608—614.

The Chemical News. 86. No. 2237—2242. 1902.

Gladstone, J. H. and W. Hibbert. Colloids of Zirconium, Compared with those of other Metals of the Fourth Group, S. 175.

Gladstone, J. H. On Fluorescent and Phosphorescent Diamonds, S. 176.

The Nature of Alloys, S. 176.

Smedley, Miss J. Colour of Iodine-containing Compounds, S. 188—189.

Soddy, Fr. The Radio-activity of Uranium, S. 199—200.

Boudouard, O. Alloys of Cadmium and Magnesium, S. 239—240.

The Electrician. 50. No. 3. 1902.

Jervis-Smith, F. J. A telephonic detector of Hertz Waves, S. 111.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 66. No. 1720. 1902.

Cuthberson, Cl. Refractivities of the Inert Gases, S. 607.

Magneto-Optical Rotation in the Interior of Absorption Bands, S. 622—623.

67. No. 1723—1724. 1902.

Heaviside, O. The Waste of Energy from a Moving Electron, S. 6—8, 32.

Cuthberson, Cl. Refractivities of the Elements, S. 32.

W. R. C. Instantaneous Chemical Reactions and the Theory of Electrolytic Dissociation, S. 41—42.

The American Journal of science. 14. No. 82—83. 1902.

Olsen, J. Experimental Investigation into the Existence of Free Ions in Aqueous Solutions of Electrolytes, S. 237—249.

Speyers, C. L. Solubilities of Some Carbon Compounds and Densities of their Solutions, S. 293—302.

Bumstead, H. A. Reflection of Electric Waves at the Free End of a Parallel Wire System, S. 359—363.

The Physical Review. 15. No. 4. 1902.

Drew, E. R. Interference in Thin Films. — A Graphical Treatment, S. 226—233.

Poucher, G. E. Attractive Force and Magnetic Induction, S. 233—237.

Dinwiddie, W. W. A Cell for Measuring the Electrical Resistance of Liquids, S. 237—239.

Burgess, G. K. Alfred Cornu, S. 239—243.

The Astrophysical Journal. 16. No. 2—3. 1902.

Crew, H. and J. C. Baker. On the Thermal Development of the Spark Spectrum of Carbon, S. 61—73.

Very, F. W. The Absorptive Power of the Solar Atmosphere, S. 73—92.

Plummer, H. C. Note on the Concave Grating, S. 97—100.

Frost, E. B. Wave-Lenghts of Certain Lines of the Second Spectrum of Hydrogen, S. 100—106.

Zeeman, P. Observations on the Magnetic Rotation of the Plane of Polarization in the Interior of an Absorption Band, S. 106—113.

Runge, C. and F. Paschen. On the Radiation of Mercury in the Magnetic Field, S. 118.

Frost, E. B. and W. S. Adams. Wave-Lenghts of Certain Oxygen Lines S. 119—121.

Runge, C. and F. Paschen. On the Separation of Corresponding Series Lines in the Magnetic Field, S. 123—135.

Tuckerman, L. B. Notes on Spektro-Photometric Adjustments, S. 145—155.

Lebedew, P. The Physical Causes of the Deviations from Newtons Law of Gravitation, S. 155—162.

Lewis, P. and A. S. King. Nitrogen Bands Vs. „New Heads to Cyanogen Bands" in Arc Spectra, S. 162—165.

Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity. 7. No. 3. 1902.

Nippoldt, A. Über die meteorologische Natur der Variationen des Erdmagnetismus, S. 101—114.

de Moidrey, J. Note sur l'amplitude de l'oscillation diurne de la déclinaison magnétique et son inégalité mensuelle, S. 125—128.

Journal of the American chemical Society. 24. Heft 10. 1902.

Noyes, A. A. and G. V. Sammet. The Equivalent Conductivity of the Hydrogen Ion Derived from Transference Experiments with Hydrochloric Acid, S. 944—969.

Long, J. H. On the Electrical Conductivity of Urine in Relation to Its Chemical Composition, S. 966—1005.

American Chemical Journal. 28. No. 4. 1902.

Jones, H. C. and Ch. G. Carroll. The Lowering of the Freezing-Point of Aqueous Hydrogen Dioxyde produced by certain Salts and Acids, S. 284—292.

The Journal of Physical Chemistry. 6. No. 6—7. 1902.

Roebuck, J. R. The Rate of the Reaction between Arsenious Acid and Iodine in Acid Solutions; the Rate of the Reserve Reaction; and the Equilibrium between Them, S. 365—399.

Saurel, P. On the Triple Point, S. 399—410.

— *On the Theorem of Tammann*, S. 410—417.

Burrows, G. H. Experiments on the Electrolytic Reduction of Potassium Chlorate, S. 417—426.

Kahlenberg, L. and H. Schlundt. Solubility, Electrolytic Conductivity and Chemical Action in Liquid Hydrocyanic Acid, S. 447—463.

Fireman, P. The Expansion of Gas into a Vacuum and the Kinetic Theory of Gases, S. 463—467.

Saurel, P. On the Displacement of Equilibrium, S. 467—474.

— *On the Critical State of a One-Component System*, S. 474—492.

Science. 16. No. 406—409. 1902.

Wood, R. W. The Cooling of Gases by Expansion and the Kinetic Theory, S. 592.

Barus, C. On the Structure of the Nucleus, S. 633—636.

Fireman, P. The Expansion of Gas into a Vacuum and the Kinetic Theory of Gases, S. 705—707.

Electrical Review. 41. No. 16. 1902.

Browne, Wm. Hand. The Electric Nitrification of the Atmosphere. A Description of the Apparatus and Chemical Reaction under the Electric Arc, S. 518—522.

Transact. Amer. Inst. Electr. Engineers. 19. No. 6. 1902.

Hering, C. Electrolytic Conduction without Electrodes, S. 819—827.

— *Liquid Potentiometer*, S. 827—835.

Whitney, W. R. Colloids, S. 853—861.

Misc. Scient. Papers of the Allegheny Observatory. 1902.

Wadsworth, F. L. O. Some Notes on the Correction and Testing of Parabolic Mirrors. No. 8. 12 S.

Very, Fr. W. The Absorptive Power of the Solar Atmosphere. No. 9. 19 S.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar Stockholm. 59. No. 7. 1902.

Nilsson, H. Einige Beobachtungen über die tägliche Variation im Leitungsvermögen der atmosphärischen Luft in Upsala, S. 243—248.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 11. 2. Sem. Heft 6—8. 1902.

Bruni. Nuove ricerche sulle soluzioni solide, S. 187—196.

Picciati. La teoria di Hertz applicata alla determinazione del campo elettromagnetico generato dalla translazione uniforme d'una carica elettrica parallelamente ad un piano conduttore indefinito, S. 221—229.

Il Nuovo Cimento (5) 4. Settembre. 1902.

Allegretti, M. Sul fenomeno Edison, S. 161—176.

Garbasso, A. Su la polarizzazione rotatoria dei raggi di forza elettrica, S. 176—186.

Varali-Thevenet, A. Calore di soluzione, S. 186—192.

Boccara, V. E. Sulle variazioni diurne della rifrazione atmosferica (secondo contributo), S. 192—203.

Pochettino, A. e A. Sella. Conduttività elettrica aquistata dall'aria proveniente da una soffieria ad acqua, S. 203—208.

Drago, E. Sul comportamento dei coherer a PbO^2 ed a CuS rispetto alle onde acustiche: Diminuzione di resistenza dei medesimi sotto l'influenza delle onde elettriche, S. 208—213.

Gazzetta chimica Italiana. 32. Jahrg. No. 2—3. 1902.

Oddo, G. I. Ebullioscopia delle sostanze volatili e sul peso moleculare di alcune cloroanidridi inorganiche e dell'iodio. Risposta al Prof. Ciamician, S. 97—107.

— II. Ebullioscopia delle sostanze volatili. Sul metodo sperimentale usato dal Prof. Ciamician, S. 107—123.

— Apparecchio e processo generale d'ebullioscopia. Note III in risposta al Prof. Ciamician, S. 123—138.

Pellini, G. e D. Loi. Ricerche sul potere rifrangente di idrocarburi a catena eterociclica, S. 197—208.

Bull. de la société des sciences de Bucarest. 11. No. 4. 1902.

Néculcea, Eug. Action de la self-induction dans la partie extrême ultra-violette des spectres d'étincelles, S. 381—387.

— Sur l'action de la self-induction dans la partie ultra-violette des spectres d'étincelles, S. 387—390.

Panaotovič, P. J. Spektroskopischer Nachweis von Chlor, Brom und Jod in kleinen Mengen und in der Mischung der drei Körper, S. 390—432.

Westnik opitnoj fisiki. No. 328—333 [1902. 2. Sem. No. 4—9]. (russ.)

Mathias, E. Herstellung und wichtigste Anwendungen verflüssigter Gase. II., S. 97—106.

Jefremow, D. Neue Herleitung der Pendelformel, S. 106—109.

Schmidt, G. C. Das Problem der Urmaterie (aus dem Deutsch. übers.), S. 128—134, 145—149.

Physikalische Erscheinungen, welche eine Abweichung vom Gravitationsgesetze bedingen, S. 154—158.

S. P. Über einen Apparat zum Beweise des hydrostatischen Paradoxons, S. 159—160.

P. S. Die Naturkräfte im Dienste der Elektrotechnik, S. 181—184.

Journal „Elektritschestwo". No. 13—16. 1902 (russ.).

Januschkewitsch, J. Über einige Erscheinungen, welche zwischen den Konduktoren einer Elektrisiermaschine auftreten, S. 201—206.

Bulletin de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg. 5. Série. T. 16. No. 1 u. 3. Juni 1902.

Galitzin, B. Über die Festigkeit des Glases, S. 1—29.

Schoenrock, A. Verifikation einer Stimmgabel und Versuch einer photographischen Prüfungsmethode von Stimmgabeln, S. 125—131.

Memoires de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg. Vol. 11. No 9. 1901.

Sykora, J. Sur la photographie du spectre de l'aurore boréale, 7 S.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Adler, W. Die Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Chroms von der Temperatur (Inaug.-Diss. Zürich 1902), 64 S.

Brode, J. Die Gesetze vom chemischen Gleichgewicht und den Reaktionsgeschwindigkeiten und ihre Anwendung auf die Fabrikation des Schwefelsäureanhydrids (aus ZS. f. angew. Chem. 1902, Heft 42), 9 S.

Dittenberger, W. Über die Ausdehnung von Eisen, Kupfer, Aluminium, Messing und Bronze in hoher Temperatur (aus der ZS. d. Ver. deutsch. Ingen. 46), 5 S.

Eder, J. M. Mitteilungen aus der K. K. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. CLX (der ganzen Reihe CLXVI). 4 S. *(Aus der Photogr. Korresp. 1902.)*

Ferron, Eug. Note exposant un essai de solution complète du problème de l'équilibre d'un corps solide, qui ne peut que tourner autour de la droite joignant deux points fixes du corps. 7 S. *(Extrait des „Publications de l'Institut grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles et mathématiques Vol. XXVII.)*

Hasselberg, B. Untersuchungen über die Spektra der Metalle im elektrischen Flammenbogen. VI. Spektrum des Molybdäns (aus Konigl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 36, No. 2), 48 S.

Heyn, E. Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer (aus der ZS. d. Ver. deutsch. Ingen. 46), 9 S.

Jäger, G. Der innere Druck, die innere Reibung, die Größe der Molekeln und deren mittlere Weglänge bei Flüssigkeiten (aus Wien. Ber. Mathem.-naturw. Kl. 111, Abt. IIa, Mai 1902), 10 S.

Junghans, O. Über elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Gläsern und deren Verwendung zur Stromstärkemessung (Inaug.-Diss. Zürich 1902), 27 S.

Koch, K. R. Relative Schweremessungen, ausgeführt im Auftrage des Kgl. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens. II. Messungen auf 10 Stationen des Pariser Parallel. Mit einem Anhang: Ein Hypsometer mit elektrischer Temperaturmessung (aus den Jahresheften des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1903).

Koch, P. P. Über eine neue Methode zur Untersuchung auf Pyroelektricität (Diss. München 1902), 44 S.

Kochan, H. Beiträge zur Kenntnis der anodisch polarisierten lichtempfindlichen Goldelektrode (Inaug.-Diss. Berlin 1902. 93 S.).

Krüss, H. Apparate zur Bestimmung der Flächenhelligkeit (aus dem J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902. Herausgeg. von B. Bunte, Karlsruhe), 14 S.

Richarz, F. Über Temperaturänderungen in künstlich auf- und abbewegter Luft (Universitätsprogr. Marburg 1902), 18 S.

Walter. Bericht über die Röntgenausstellung des 2. internationalen Kongresses für medizinische Elektrologie und Radiologie in Bern. 1.—6. Sept. 1902 (aus Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 6).

Walter, B. Stereoskope für große Bilder (aus Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 6), 7 S.

*Wegscheider, R. Über die stufenweise Dissoziation zweibasischer Säuren (aus den Wien. Ber. **111**, Abt. IIb, Mai 1902), 70 S.*

III. Neu erschienene Bücher.

Auerbach, F. Die Weltherrin und ihr Schatten. Ein Vortrag über Energie und Entropie. 8°. 56 S. broch. M. 1,20. (Jena, G. Fischer, 1902.)

Beck, L. Die Geschichte des Eisens. V. Abt. 7. Lief. Das XIX. Jahrhundert von 1860 an bis zum Schluß. 8°. S. 1057—1232. M. i. d. Text eingedr. Abbild. M. 5,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902.)

Blaschke, P. Wörterbuch der Elektrotechnik. Teil III. gr. 8°. 226 S. Lwbd. M. 5,00. (Leipzig, S. Hirzel, 1902.)

Blochmann, R. Licht und Wärme. 8°. 272 S. m. 81 Abbild. broch. M. 3,80. geb. M. 4,60. (Leipzig, C. E. Poeschel, 1902.)

Chauveau, A. B. Recherches sur l'électricité atmosphérique. Premier mémoire. Introduction historique et bibliographique à l'étude de l'électricité atmosphérique. 4°. 70 S.

— Second mémoire. Étude de la variation diurne de l'électricité atmosphérique. 4°. 123 S. (Paris, Gauthier-Villars, 1902.)

Chemiker-Kalender 1903. 358 S. Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmaceuten, Hüttenmänner etc. v. R. Biedermann. 24. Jahrg. (Berlin, J. Springer, 1903.)

Beilage zum Chemiker-Kalender 1903 von R. Biedermann. 24. Jahrg. (Berlin, J. Springer, 1902.)

Chwolson, O. D. Lehrbuch der Physik. 1. Bd. übersetzt von H. Pflaum. gr. 8°. XX u. 791 S. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902.)

Das Cupronelement; dessen Konstruktion, Wirkungsweise und Anwendungsfähigkeit. 3. Aufl. (Allein-Fabrikation der Firma Umbreit & Matthes, Leipzig-Plagwitz, 1903.)

Danilewski, W. Untersuchungen über die physiologische Fernwirkung der Elektrizität. II. Weitere Versuche über Neuro-Elektrokinese [*russ.*]. *158 S. (Charkow 1901.)*

Dumas, L. Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs. (Extrait des Annales des Mines, livraisons d'Avril, Mai et Juin 1902.) gr. 8°. 210 S. (Paris, Vve Ch. Dunod, 1902.)

Julius, V. A. Der Äther. Vortrag, gehalten am 3. April 1902 zu Utrecht im Ferienkursus für Gymnasial- und Realschullehrer. Aus dem holländischen übersetzt von G. Siebert. gr. 8°. 52 S. (Leipzig, Quandt & Händel, 1902.)

Kirschmann. Die Dimensionen des Raumes. gr. 8°. 112 S. M. 2,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1902.)

Klimpert, R. Entstehung und Entladung der Gewitter, sowie ihre Zerstreuung durch den Blitzkamm. kl. 8°. VIII u. 203 S. geb. M. 3,00. (Bremerhaven, L. v. Vangerow, 1902.)

Königsberger, Leo. Hermann von Helmholtz. 1. Bd. gr. 8°. XI u. 375 S. m. 3 Bildnissen. geh. M. 8,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902.)

Kowalewski, S. Lehrbuch der Physik. St. Petersburg 1903. 6. Aufl. [*russ.*]

Kostersitz, K. Die Spektralanalyse der Himmelskörper und deren Förderung durch Bergobservatorien, mit besonderer Berücksichtigung des projektierten astrophysikalisch-meteorologischen Bergobservatoriums im Semmeringgebiete bei Wien. 99 S. m. 1 Taf. u. 2 Abbild. i. Text. Erweiterte Bearbeitung des Vortrages, gehalten 5. März 1902. (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 42. Jahrg. Heft 16. Wien, Selbstverlag des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, 1902.)

Kragh, O. Studier over Pendulbevaegelsen. 8°. 92 S. (Kopenhagen, G. E. C. Gad, 1902.)

Lassar-Cohn. Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien. Specieller Teil: III. Abschnitt. Fig. 113—114. 8°. IV S. u. S. 717—1076. 3. vollst. umgearb. u. verm. Aufl. M. 12,00. (Hamburg, L. Voß, 1902.)

Ludwig, W. Die Horopterkurve mit einer Einleitung in die Theorie der kubischen Raumkurve. gr. 8°. 36 S. (Mathematische Abhandlungen aus dem Verlage mathematischer Modelle von M. Schilling. Neue Folge No. 3.) (Halle, M. Schilling, 1902.)

Manchot, W. Das Stereoskop. Seine Anwendung in den technischen Wissenschaften. gr. 8°. V u. 68 S. m. 50 Fig. M. 1,80. (Leipzig, Veit & Co., 1903.)

Lothar Meyers Grundzüge der theoretischen Chemie. 3. Aufl. 8°. XI u. 253 S. m. Textfig. u. 1 lithogr. Taf. M. 5,00. (Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1902.)

Monographien über angewandte Elektrochemie. III. Bd.: Le Blanc, M. Die Darstellung des Chroms und seiner Verbindungen mit Hilfe des elektrischen Stroms. 8°. 108 S. M. 6,00. (Halle, W. Knapp, 1902.)

Moureu, Ch. Notions fondamentales de chimie organique. gr. 8°. 292 S. (Paris, Gauthier-Villars, 1902.)

Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. Bd. 131: Faraday, Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. kl. 8°. 48 S. m. 2 Fig. i. Text. M. 0,80. — Bd. 132: Andrews, Th. Über die Kontinuität der gasförmigen und flüssigen Zustände der Materie. kl. 8°. 81 S. m. 12 Fig. i. Text u. i. d. Anmerk. M. 1,40. (Leipzig, W. Engelmann, 1902.)

Pettinelli, Parisino. Un nuovo procedimento per trovare molte relazioni note ed ignote fra le quantità fisiche. gr. 8°. 70 S. (Cuneo, Fratelli Isoardi, 1902.)

Ponomarew, R. Aufgabensammlung zur Elementarphysik [*russ.*]. *128 S. (Charkow 1902.)*

Portig, G. Das Weltgesetz des kleinsten Kraftaufwandes in den Reichen der Natur. Bd. I: In der Mathematik, Physik und Chemie. 8°. XII u. 332 S. broch. M. 8,00. (Stuttgart, M. Kielmann, 1903.)

Schulz, E. Technologie der Dynamomaschinen. gr. 4°. VIII u. 421 S. m. 430 Abbild. M. 20,00. (Leipzig, S. Hirzel, 1902.)

Reiss, P. Grundlagen der Physik, Meteorologie und mathematischen Geographie. Ins Russ. übers. von P. Lurie-Hübermann, redigiert von Prof. N. Hesehus. 320 S. m. 160 Abbild. (St. Petersburg 1903.)

Report of the Chief of the Weather Bureau 1900—1901. Vol. 1. (U. S. Departement of Agriculture. Weather Bureau. Washington, Governement printing Office, 1901.)

Teichmüller, J. Sammlung von Aufgaben zur Übung im Entwerfen und Berechnen elektrischer Leitungen. 2. Aufl. Folio. M. 9,00. (Leipzig, S. Hirzel, 1902.)

Turpain, A. Les applications pratiques des ondes électriques. Télégraphie sans fil. — Télégraphie avec conducteur. — Éclairage commande à distance, gr. 8°. 412 S. (Paris, C. Naud, 1902.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 12—17. à Lief. M. 0,60. S. 273—416. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1902.)

Wendell, Oliver C. Observations of fifty-eight variable stars of long period during the years 1890—1901. (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. vol. 37. part 2. Cambridge, Mass. published by the Observatory, 1902.)

Wissenschaftliche Abhandlungen der kaiserl. Normal-Eichungskommission. Heft III: Untersuchungen über Kapillarität und Benetzungserscheinungen. gr. 4°. VI u. 231 S. M. 8,00. (Berlin, J. Springer, 1902.)

Zwick, H. Elemente der Experimentalphysik zum Gebrauch beim Unterricht. gr. 8°. XXXVIII u. 519 S. m. 473 Fig. u. 1 Farbentaf. M. 12,00; geb. M. 14,00. (Berlin, L. Oehmigke, 1902.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 2.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. *L. Burmester. Kinematisch-geometrische Theorie der Bewegung der affin-veränderlichen, ähnlich-veränderlichen und starren räumlichen oder ebenen Systeme. Zweiter Teil* (ZS. f. Math. u. Phys. 47, S. 128—156. 1902). — Der erste Teil dieser Abhandlung steht in derselben Zeitschrift 23, S. 108. 1878. In dem vorliegenden zweiten Teile werden hauptsächlich die Nullsysteme behandelt, welche mit der Bewegung der affin-veränderlichen, ähnlich-veränderlichen und starren räumlichen Systeme im Zusammenhange stehen und zur weiteren Erkenntnis der Bewegungsvorgänge dieser Systeme führen. Daher gehört die Arbeit wesentlich der Liniengeometrie an. So wird gleich zu Anfang das „Richtnullsystem“ durch den Satz definiert: „Bei zwei affinen räumlichen Systemen bilden die Punkte des einen Systems und die Ebenen, welche in diesen Punkten senkrecht stehen auf den zugehörigen Verbindungsgeraden der homologen Punkte, ein Nullsystem“, das Richtnullsystem genannt und des näheren untersucht wird. Diese Untersuchung erhält eine physikalische Bedeutung, weil die in der Kristallographie definierte „homogene Deformation“ der Kristalle, die durch Wärme oder durch andere Ursachen bewirkt wird, eine affine Veränderung ist. Lp.

2. *K. Heun. Das Verhalten des Virials und des Momentes eines stationären Kräftesystems bei der Bewegung des starren Körpers* (ZS. f. Math. u. Phys. 47, S. 104—125. 1902). — Die Astatik hat bisher nur stationäre Kräftesysteme betrachtet, also durchgehend die Annahme gemacht, daß jede Kraft in unveränderlicher Größe und Richtung an ihrem Angriffspunkte haftet. In methodischer Hinsicht macht sich hierbei

ein Mangel geltend: man vermißt eine einheitliche Quelle, aus welcher die verschiedenen Resultate ungezwungen fließen. Zur Ergänzung der vorhandenen Untersuchungen geht daher der Verf. von der Frage aus: Welche Veränderungen erleiden das Virial und das Moment eines stationären Kräftesystems infolge der elementaren endlichen Bewegungen eines starren Körpers? Zuerst wird der Einfluß der Translation, sodann der Rotation, endlich der Schraubung festgestellt. Es ergeben sich sowohl für die beiden ersten Bewegungen, als auch für die Schraubung äußerst einfache und übersichtliche Formeln, deren Diskussion die Sätze der Astatik als direkte Folgerungen liefert. Hierbei treten zwei zueinander konjugierte Vektoren auf, die durch das Darboux'sche Zentralellipsoid geometrische Deutung finden. — Da sich die Darstellung der Bezeichnungsweise der Vektorrechnung bedient, so ist am Schlusse eine kleine „Legende“ zur Erläuterung beigefügt. Lp.

---

3. ***R. de Saussure.*** *Geometrische Theorie der Bewegung der Körper (der festen und der flüssigen)* (Arch. de Genève (4) **13**, S. 425—461, 618—619; **14**, S. 14—41. 1902). — Die Arbeit des Verf., deren Schluß noch nicht vorliegt, bewegt sich in einer eigentümlichen Richtung. Ihrem Wesen nach ist sie rein geometrisch; indem aber für die ersonnenen geometrischen Beziehungen Analogien in der Dynamik aufgesucht werden, ohne daß ein innerer Zusammenhang nachgewiesen wird, entstehen Sätze, die für die Beschreibung der Vorgänge in der Bewegungslehre dienen können. Die Theorie beruht auf den Gesetzen der Symmetrie. Jede stetige Verrückung eines Körpers C wird als eine stetige Reihe kongruenter Körper betrachtet, welche Definition alle ein- oder zweiparametrischen Bewegungen umfaßt. Alle fundamentalen Bewegungen: Translation, Rotation, Torsion, können als Reihen von Körpern C betrachtet werden, die symmetrisch zu einem festen Körper C_0 in Bezug auf eine Reihe von Elementen (Punkten, Ebenen oder Geraden) sind. Diese Anschauungsweise führt zur Untersuchung der mehrparametrischen Bewegungen, insbesondere der dreiparametrischen, welche die Aufstellung der geometrischen Gesetze für die Bewegung der Flüssigkeiten ermöglichen. Versteht man nämlich unter einem Punkte M ein beliebiges Molekül

einer Flüssigkeit, und unter einer Geraden D die Richtung der Bewegung dieses Moleküls, so kann das Gebilde (MD) als starr angesehen werden und die Flüssigkeit selbst als eine ∞^3 Schar von Gebilden wie (MD). Man vergleiche hierzu den Bericht über zwei Noten des Verf. aus den C. R. in Beibl. 26, S. 838.

Lp.

---

4. **G. Kolossoff.** *Über eine Eigenschaft der Differentialgleichungen der Rotation eines schweren Körpers um einen festen Punkt im Falle von Frau S. Kowalewski* (Math. Ann. 56, S. 265—272. 1902). — Es wird gezeigt, daß sich die sechs Differentialgleichungen des Problems mit Hilfe zweier der bekannten vier Integrale derselben auf zwei Differentialgleichungen zweiter Ordnung reduzieren lassen, und zwar auf die der Bewegung eines materiellen Punktes in der Ebene unter dem Einflusse einer Kraft, welche eine Kräftefunktion besitzt, die eine gewisse Funktion der Entfernungen des Punktes von zwei in derselben Ebene liegenden Zentren ist. Hierdurch wird es möglich, die Methode von Jacobi-Hamilton auf das Problem anzuwenden und die ultraelliptischen Differentialgleichungen zu ermitteln, auf welche Frau Kowalewski die Integration der Differentialgleichungen des Problems reduziert hat. Lp.

---

5. **D. Bobylew.** *Über das perimetrische Rollen eines Kreisels, dessen Schwerpunkt unter dem Unterstützungspunkte liegt. Bearbeitet von Th. Friesendorf* (ZS. f. Math. u. Phys. 47, S. 354—367. 1902). — Befestigt man über einem glockenförmigen Kreisel, dessen Schwerpunkt unterhalb des Unterstützungspunktes liegt, eine horizontale Scheibe mit Rändern von beliebiger Gestalt, und wird die Entfernung der Scheibe vom Unterstützungspunkte des oben mit einem längeren Stiele versehenen Kreisels so gewählt, daß das obere Ende des Stieles nie unter die Scheibe gelangen, sondern der Stiel sich ständig auf den Rand stützen kann, so rollt der rotierende Kreisel mit seinem Stiele längs des ganzen Randes der Scheibe (die unter anderem die Form eines S haben kann). Eine derartige Bewegung ist früher von dem französischen Physiker Sire beobachtet und perimetrisches Rollen genannt, dann mathematisch von Resal im Traité de cinématique pure behandelt (1862), wo der allgemeine Fall des mit Gleiten ver-

bundenen Rollens erörtert ist. Endlich hat der Verf. in seinem Lehrbuche der analytischen Mechanik das Problem des perimetrischen Rollens ohne Gleiten für eine beliebige Gestalt der Randkurve erledigt. In der gegenwärtigen Abhandlung wird die Lösung desselben Problems einfacher dargestellt, und dabei werden für den Fall eines kreisförmigen Randes die Bedingungen ermittelt, unter denen der Stiel des Kreisels den Rand nicht verläßt und nicht zu gleiten anfängt; ferner werden solche Bewegungen betrachtet, bei denen der Stiel den Rand verläßt und ihn wieder berührt. Für beliebige Gestalten des Randes endlich wird das Problem analog behandelt. Es zeigt sich, daß die Formeln, die den Druck des Kreisels auf den Rand ausdrücken, ein von der geodätischen Krümmung der Randkurve abhängiges Glied enthalten. Lp.

---

6. *J. Horn. Zur Theorie der kleinen endlichen Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad* (ZS. f. Math. u. Phys. 47, S. 400—428. 1902). — Gegen die „Methode der kleinen Schwingungen", wie dieselbe besonders in englischen Arbeiten angewandt wird, ist in der „Theorie des Kreisels" von F. Klein und A. Sommerfeld (S. 364—374) begründete Kritik geübt worden. Zur genaueren Untersuchung der in der Nähe der Gleichgewichtslagen eines Systems erfolgenden Bewegungen bedient sich der Verf. der gegenwärtigen Abhandlung eines bei der exakten Durchführung wichtigen Hilfsmittels, das H. Poincaré in den Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste angewandt hat, bestehend in eigenartigen Entwickelungen bei der Betrachtung der Integrale von Differentialgleichungen. In dem vorliegenden Aufsatze wird die Untersuchung auf Systeme mit einem Freiheitsgrade beschränkt, wenn die Kräfte, die von den Koordinaten und den Geschwindigkeiten abhängen, nicht als lineare Funktionen betrachtet werden. Über die Kräfte sowie über die Anfangslagen und Anfangsgeschwindigkeiten werden solche Voraussetzungen gemacht, daß kleine gedämpfte oder ungedämpfte Schwingungen entstehen. Unter der üblichen Beschränkung auf die linearen Glieder sind diese Dinge in der „Dynamik diskreter Massenpunkte" von H. von Helmholtz, herausgegeben von O. Krigar-Menzel, elementar und ausführlich dargestellt. Unter den allgemeineren Annahmen der vorliegenden Arbeit

über die der Untersuchung zu Grunde liegenden Kräfte ergeben sich unendliche Reihen zur Darstellung der Schwingungen. Mit ihrer Hilfe werden dann die nämlichen Fragen untersucht, welche unter den einfachen Voraussetzungen in der erwähnten elementaren Bearbeitung behandelt sind. Lp.

---

7. *E. O. Lovett. Über die periodischen Lösungen des Dreikörperproblems* (Astr. Nachr. 159, S. 281—286. 1902). — H. Poincaré hat bewiesen, daß, wenn von den drei Körpern der dritte eine unendlich kleine Masse hat im Vergleich mit den beiden andern, er in der Nähe der Punkte, wo exakte Lösungen existieren, kleine periodische Bahnen beschreiben kann. Diese Punkte wurden von Gyldén Mittelpunkte der Libration genannt, und Darwin nannte den die periodische Bahn beschreibenden infinitesimalen Körper einen oszillierenden Satelliten. Eine der jüngsten Untersuchungen solcher Bahnen findet man in einer anregenden Abhandlung von C. V. L. Charlier in No. 18 der Meddelanden från Lunds Astronomiska Observatorium. Der Zweck des gegenwärtigen Aufsatzes besteht in einer Anwendung der einfachen und bekannten Methoden der Charlier'schen Arbeit auf die Bestimmung der imaginären Mittelpunkte der Libration und der zugehörigen Bahnen. Bei dieser (im übrigen nur den mathematischen Astronomen interessierenden) Untersuchung ergibt sich, daß es reelle periodische Bahnen gibt, welche imaginären Mittelpunkten der Libration entsprechen. Lp.

---

8. *A. Gareis. Wasserwiderstand der Schiffe* (43 S. S.-A. aus Mitteil. a. d. Gebiete d. Seewesens 1902, Heft VIII). — Die Frage nach dem Widerstande, den ein Schiff bei seiner Bewegung durch das Wasser erfährt, ist eine, deren Beantwortung noch immer aussteht. Dies zeigte sich u. a. bei den Verhandlungen der Sektion für „Génie civil et militaire, Navigation" in der Tagung der Association Française pour l'avancement des sciences in Boulogne sur mer 1899. Nach langen Verhandlungen, bei denen die verschiedenen Ansichten zum Ausdrucke gelangten, stellte sich heraus, daß das alte Newton'sche Gesetz vom Widerstande eines Mediums gegen eine ebene Fläche für die Praxis die besten Resultate liefert; wegen der

unausgeglichenen Meinungsverschiedenheiten wurde aber beschlossen, die Frage auf die Tagesordnung der nächsten Versammlungsjahre zu bringen (was bisher nicht geschehen ist).

Der Verf. des vorliegenden Aufsatzes hat von diesen Verhandlungen offenbar keine Kenntnis erhalten, steht jedoch in der Wertschätzung des Newtonschen Gesetzes auf demselben Standpunkte. Seine Absicht aber, eine Widerstandsformel aufzustellen, die sich nicht zu weit von der theoretischen Basis jenes Gesetzes entfernt, konnte nur in sehr bedingter Weise erreicht werden, weil die äußerst verwickelten in Betracht kommenden hydrodynamischen Vorgänge entweder gar nicht gestreift oder nur durch elementare Überlegungen dem Verständnis näher gebracht sind, und weil die aufgestellte Widerstandsformel sich nur auf ebene Wände des Schiffes bezieht. Bei einem Schiffe mit parallelepipedischem Mittelkörper, das an beiden Enden Zuschärfungen mit vertikalen ebenen Seitenwänden, sowie durchweg einen horizontalen Boden besitzt, soll der Gesamtwiderstand W sich aus drei Teilen zusammensetzen, dem direkten (vorn w), dem indirekten (hinten w_1), der Reibung (w_2), und zwar

$$w = F\gamma \frac{v^2}{2g} \sin^2 \alpha, \qquad w_1 = F\gamma \frac{v_3^2}{2g} \sin^2 \beta, \qquad w_2 = \varphi\, O\, v^2.$$

Hierin ist bezeichnet: mit F die Fläche des untergetauchten Hauptspantes (senkrechten Querschnitts), mit γ das Gewicht von 1 m^3 des Wassers, mit v die Geschwindigkeit des Schiffs, mit 2α der Winkel der vorderen ebenen Flächen gegeneinander, mit 2β der Winkel der hinteren ebenen Flächen, mit v_3 eine aus der Formel $v_3 = v + (v_1 - v) f/F$ berechnete Geschwindigkeit, wenn f der Flächeninhalt des Schraubenkreises, v_1 die Geschwindigkeit ist, mit welcher die Schraube bei festgelegten Schiffe das Wasser nach achter schleudern würde, mit O die ganze benetzte Oberfläche, mit φ der mittlere Reibungskoeffizient.

Bei Anwendung der obigen Formel auf beliebige Schiffskörper schlägt der Verf. das Verfahren vor, die Schiffswände vorn und hinten in Elemente zu zerlegen, die als eben betrachtet werden können, und die Summe der Widerstände aller Elemente zu ermitteln. Die nach dieser Formel ausgeführten Berechnungen für verschiedene Schiffe zeigen gar

befriedigende Übereinstimmung mit den wirklich beobachteten Resultaten. In der Polemik des Verf. gegen die Stromlinientheorie, welche ausschließlich Rankine zugeschrieben wird, zeigt sich der oben berührte Mangel an Vertrautheit mit den theoretischen Arbeiten der Hydrodynamik. Ebenso sind die experimentellen Untersuchungen der Physiker (Magnus, Kummer, Thiesen etc.) nicht erwähnt worden. Lp.

---

9. ***D. J. Korteweg.*** *Über die Form, welche die Bewegungsgleichungen der Flüssigkeiten annehmen, wenn man die durch beträchtliche, stetige Dichtigkeitsänderungen hervorgerufenen Kapillarkräfte berücksichtigt, sowie über die Kapillaritätstheorie unter Annahme einer stetigen Dichtigkeitsveränderung* (Arch. Néerl. (2) 6 [Jubelband f. J. Bosscha], S. 1—24. 1901). — Die üblichen Formeln:

$$p_{xx} = p + (\mu - k)\,\theta - 2\mu\frac{\partial u}{\partial x}, \ldots, \quad p_{yz} = -\mu\left(\frac{\partial v}{\partial z} = \frac{\partial w}{\partial y}\right), \ldots$$

für mit Reibung begabte Flüssigkeiten (μ, k Konstanten, $\theta = \partial u / \partial x + \partial v / \partial y + \partial w / \partial z$) sind zu modifizieren, wenn die Ableitungen der Dichtigkeit ϱ nicht außerordentlich klein sind. Der Verf. stellt die allgemeinste Gestalt der hinzuzufügenden Glieder fest und zeigt, wie man durch Übergang zu sehr dünnen Schichten mit variabler Dichtigkeit zu einer Theorie der Kapillarität gelangt. In einem Anhange (S. 25—27) fügt der Verf. eine Mitteilung von M. Bosscha aus dem Jahre 1871, sowie Auszüge aus einem Briefe dieses Forschers hinzu, welche sich auf Kapillarkräfte in einer Übergangsschicht zwischen zwei Flüssigkeiten beziehen und auf eine ähnliche Erklärung hindeuten. A. K.

---

10. ***G. Bakker.*** *Die Kapillarkonstante von Laplace* (Arch. Néerl. (2) 6 [Jubelband f. J. Bosscha], S. 758—764. 1901). — Es sei B das Virial der Molekularkräfte einer aus einfachen Molekülen bestehenden Flüssigkeit, W die potentielle Energie des Agens, dann ist der Ausdruck $2B + 3W = 0$ im ganzen Inneren einer homogenen Flüssigkeit, stellt dagegen in der Oberflächenschicht die Oberflächenspannung dar. Dieser Satz war in einer früheren Abhandlung mit Benutzung der Γ-Funktionen bewiesen (ZS. f. phys. Chem. 35, S. 598. 1900; vgl. auch Beibl.

25, S. 232 u. 406). In der vorliegenden Abhandlung werden zwei Beweise mitgeteilt, welche diese Funktionen nicht benutzen. Für den ersten Beweis werden B und W berechnet unter Benutzung des von van der Waals für einen Punkt der kapillaren Schicht gegebenen Potentials und des Wertes für die Kräftefunktion

$$-f\frac{e^{-qr}}{r}.$$

Der zweite Beweis knüpft an die Betrachtung einer Membran, welche sich in einer Atmosphäre ihres Dampfes befindet und folgert den zu beweisenden Satz aus der Untersuchung des Drucks in der kapillaren Oberflächenschicht der Membran. G. M.

---

11. *G. Bakker. Theorie der Kapillarität. Dritte Abhandlung* (ZS. f. phys. Chem. 36, S. 681—692. 1901; J. de Phys. (4) 1, S. 105—115. 1902). — Unter der Voraussetzung, daß die Kräftefunktion der Molekularkräfte sei

$$\varphi(r) = -f\frac{e^{-qr}}{r},$$

war für das Potential ψ der Molekularkräfte die Gleichung abgeleitet

$$\Delta^2\psi = q^2\psi + 4\pi f\varrho.$$

(q ist eine Konstante, ϱ die Dichtigkeit.)

In der vorliegenden Abhandlung erhält die Differentialgleichung eine neue Form, indem man den ganzen Raum teilt durch drei Systeme von orthogonalen Flächen, welche sich in ihren Krümmungslinien schneiden. Bezieht man die Differentiale auf die Kraftlinien, so nimmt die Differentialgleichung die Form an

$$\frac{\partial}{\partial n}\left(\frac{\partial\psi}{\partial n}\right) + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)\frac{\partial\psi}{\partial n} = q^2\psi + 4\pi f\varrho.$$

In derselben Weise wird dargestellt ein Ausdruck für den molekularen Druck K, die Kapillarkonstante und die Laplacesche Gleichung. Der Schluß beschäftigt sich mit der unberechtigten Vernachlässigung von Gliedern höherer Ordnung, welche van der Waals in seiner Theorie der Kapillarität gemacht hat.

G. M.

12—14. *Untersuchungen über Kapillarität und Benetzungserscheinungen.* — **Domke.** *Kapillaritätsuntersuchungen nach der Methode der Steighöhen.* — **L. Grunmach.** *Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten durch Messung der Wellenlänge der auf ihnen erzeugten Kapillarwellen* — **W. Bein.** *Benetzungsrückstände bei Inhaltsermittelung von Maßen* (Wissensch. Abhandl. der kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission. III. Heft, 231 S.). — Die erste Untersuchung ist unternommen im Interesse der Aräometrie. Als günstigste Flüssigkeiten für die Vergleichung von Aräometern haben sich Mischungen von konzentrierter Schwefelsäure und Spiritus von 80 Gewichtsprozent erwiesen, welche den Dichtebereich von 0,85 bis 1,84 umfassen.

Die in der ersten Abhandlung mitgeteilten Messungen nach der Steighöhenmethode beziehen sich auf amerikanische, russische, deutsche Mineralöle, Vaselinöle, Braunkohlenteerdestillate, Steinkohlenteerdestillate, destilliertes Wasser, Glyzerin – Wassermischungen, Glyzerin – Spiritusmischungen, Äther – Alkoholmischungen, Natronlauge, Ammoniakwasser, Schwefelsäure–Alkoholmischungen.

Die zweite Abhandlung enthält Bestimmung der Oberflächenspannung durch Kapillarwellen, welche durch eine schwingende Stimmgabel auf der Flüssigkeitsoberfläche erzeugt werden. Die Untersuchung geschah an Flüssigkeitsoberflächen, welche durch Überfließen über den Rand eines Trichters erneuert wurden. Die benutzten Flüssigkeiten sind: Quecksilber, destilliertes Wasser, absoluter Alkohol, wässerige Zuckerlösungen verschiedener Konzentration, russisches Leuchtöl, amerikanisches Mineralöl, wässerige Schwefelsäuremischungen verschiedener Konzentration. Die nach der Methode der Steighöhen und der Oberflächenwellen erhaltenen Werte der Oberflächenspannung von destilliertem Wasser und absolutem Alkohol stimmen nicht genau miteinander überein, doch bedarf es zur Feststellung einer systematischen Differenz zwischen beiden Meßmethoden noch weiterer Untersuchungen.

Die dritte Abhandlung enthält Untersuchungen über die Genauigkeit, mit der die Ermittelung des Inhaltes eines Maßes ausgeführt werden kann durch Übermessung aus einem Normal.

G. M.

15. ***Ph. A. Guye* und *L. Perrot*.** *Das Austropfen von Flüssigkeiten* (Arch. de Genève (4) **13**, S. 80—82. 1902). — Die Verf. haben Wasser und Benzin aus Büretten tropfen lassen und die Anzahl Tropfen bestimmt, in welche 2 ccm zerfielen. Ausgehend von dem Moment, in dem zuerst Tropfen abfielen, wurde mit dem Sinken des oberen Niveaus ein Durchgang der Tropfenzahl durch ein Maximum beobachtet. Die Erscheinung tritt bei zylindrischen und konischen Ausflußröhren bei Verwendung von Wasser und Benzin auf.

G. M.

---

16. ***Ph. Guye* und *A. Baud*.** *Beitrag zur Kenntnis der Polymerisation der flüssigen organischen Körper* (Arch. de Genève (4) **11**, S. 449—471. 1901). — Nach der Methode von Ramsay und Shields ist für eine Anzahl organischer Flüssigkeiten die Oberflächenspannung bei verschiedenen Temperaturen gemessen; ferner ist die Dichtigkeit als eine Funktion der Temperatur bestimmt und durch eine Interpolationsformel dargestellt. Aus diesen Daten ist die molekulare Oberflächenenergie und deren Temperaturkoeffizient berechnet. Die untersuchten Flüssigkeiten sind: Anisol, Phenetol, Methylurethan, Äthylurethan, Isopropylurethan, Phenylurethan, Methyläthylketoxim, Veleroxim, Nitrobenzol, Benzonitril, Metakresol, Äthylacetat.

G. M.

---

17. ***E. Herzen*.** *Über die Oberflächenspannungen der Gemische von normalen Flüssigkeiten* (Arch. de Genève (4) **14**, S. 232—260. 1902). — Normale Flüssigkeiten sind solche, deren Molekulargewicht bei allen Temperaturen dem Formelgewicht gleich ist. In einer Flüssigkeit ruft nach van der Waals die Molekularattraktion einen zur Oberfläche normalen Druck hervor a/v^2. Die molekulare Oberflächenenergie $\gamma(M/d)^{2/3}$ entspricht der Arbeit, welche die halbe Wirkungssphäre der Moleküle frei macht. Diese letztere hat den Betrag

$$\int_v^\infty \frac{a}{v^2}\,dv = \frac{a}{v},$$

so daß

$$\gamma\left(\frac{M}{d}\right)^{2/3} = k\,\frac{a}{v}.$$

Besteht die Flüssigkeit aus einem Gemisch normaler Flüssigkeiten, denen die Konstanten a_1 und a_2 zukommen und welche in den Mengen x und $1 - x$ miteinander gemischt sind, so kommt dem Gemisch die Konstante zu

$$a = a_1 x^2 + 2 a_{12} x (1 - x) + a_2 (1 - x^2).$$

Die Größe a_{12} stellt dar die wechselseitige Anziehung der beiden Molekülarten und ist gleich $\sqrt{a_1 a_2}$. Die Beziehung zwischen a und a_1, a_2 wird bestätigt durch Messungen der Oberflächenspannung von Gemischen von Anilin, Toluol, Benzol, Äthylacetat, Nitrobenzol, Dimethylanilin, o-Toluidin, Dimethyl-o-Toluidin, Piperidin, Kohlenstofftetrachlorid, Chlorbenzol, Äthylenbromid, Chloroform, Schwefelkohlenstoff. Die Zusammensetzung der Gemische wurde durch Messung des Brechungsexponenten bestimmt; die Oberflächenspannung nach der Methode von Ramsay ermittelt. Schließlich werden die Größen a für die reinen Flüssigkeiten aus der van der Waalsschen Formel berechnet. Das Verhältnis dieser Werte zu den aus der Oberflächenspannung folgenden ist von der Temperatur abhängig. G. M.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

18. ***F. W. Clarke.*** *Die Berechnung der Atomgewichte* (Amer. Chem. J. 27, S. 321—328. 1902; Chem. News 86, S. 77—79. 1902 und ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 219—226. 1902). — Bei der üblichen Art der Auswertung von empirischen Daten für die Bestimmung von Atomgewichten kann man je nach der Methode der Berechnung verschiedene Resultate erhalten. In den meisten Fällen besteht Neigung, sämtliche Fehler — zufällige wie systematische — auf die zuletzt bestimmte Konstante anzuhäufen, ein offenbar unwissenschaftliches Verfahren. So wird z. B. das Atomgewicht des Fluors, wenn, wie dies ja hauptsächlich der Fall ist, unsere Kenntnis desselben auf dem Verhältnis $CaF_2 : CaSO_4$ basiert, die aktuellen Versuchsfehler nebst den Ungenauigkeiten in den Atomgewichten von Calcium und Schwefel enthalten.

Daher soll unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die sogenannte Bestimmung der Atomgewichte nichts anderes ist, als die genaue Messung chemischer Verhältnisse, hier die Behandlungsweise der letzteren betrachtet werden. Bei dem Verhältnis von Calciumfluorid und Calciumsulfat ist die gewöhnliche Berechnungsmethode offenbar fehlerhaft und doch ist sie — bei den vorhandenen Daten — die einzig anwendbare. Bei hinreichenden Versuchsdaten aber sollte dies Verhältnis mit andern Verhältnissen derart kombiniert werden, daß die verschiedenen Atomgewichte gleichzeitig berechnet würden, wobei alle Fehler so verteilt werden, daß ihr Einfluß auf ein Minimum herabgedrückt wird. Die Berechnung soll sich also auf die Methode der kleinsten Quadrate stützen, dies ist das einzige Verfahren, das allen Bedingungen entspricht. Um diese Überlegungen zu illustrieren, stellt der Verf. 30 Verhältnisse zusammen, welche die Atomgewichte von Silber, Chlor, Brom, Jod, Stickstoff, Natrium und Kalium einschließen, und zwar in sieben normalen Gleichungen, in denen die genannten Konstanten als die unbekannten Größen auftreten, und legt hieran die Rechnungsweise klar!

Die mathematischen Operationen sind wohl bekannt, bei einigen Gruppen von Verhältnisbestimmungen sind derartige Berechnungen auch bereits ausführbar, zu ihrer allgemeineren Anwendung aber bedarf es noch der Beschaffung geeigneten Materials. Diese Aufgabe, die Lücken in den Gleichungen in geeigneter Weise auszufüllen, ließe sich aber durch Vereinigung mehrerer Forscher in absehbarer Zeit lösen. Rud.

---

19. *J. H. Vincent. Über eine allgemeine numerische Beziehung zwischen den Atomgewichten* (Phil. Mag. 4, S. 103—115. 1902). — Zunächst werden die früher von Mills, Stoney und von Carnelley entwickelten Formeln zusammengestellt und diskutiert, welche die Beziehung zwischen dem Atomgewicht eines Elementes und der Stelle, welche es in der nach wachsendem Atomgewicht geordneten Reihe der Elemente inne hat, ausdrücken sollen. Als neue Regel zur Berechnung der Atomgewichte stellt dann der Verf. die Gleichung $W = (n + 2)^{1,21}$ auf, durch welche die Atomgewichte aller Elemente in einer nach steigendem Atomgewicht geordneten Reihe von $n = 3$ (Lithium)

bis $n = 60$ (Samarium) gegeben sein sollen, wobei n die Ordnungsnummer des Elementes bedeutet. In einer beigefügten Tabelle werden die so berechneten Atomgewichte neben diejenigen der Clarkeschen Atomgewichtstafel für 1902 (H = 1,00) gestellt und die Differenzen zwischen beiden direkt und in Prozente umgerechnet gegeben. Die größte Differenz beträgt nicht ganz vier Einheiten, die größte prozentische Abweichung nicht ganz 6 Proz.; in 19 Fällen ist die prozentische Abweichung kleiner als 1 Proz. und die direkte Differenz erreicht in 36 Fällen eine Einheit nicht. Die Elemente, welche die größten prozentischen Abweichungen zeigen, bilden auch meist (wie Bor, Fluor, Kohlenstoff und Schwefel) Ausnahmen von der Dulong-Petitschen Regel.

Wird die Formel in der Form $W = N^q = N^{1,31}$ auf alle Elemente erweitert, so ist für Wasserstoff $N = 1$, für Helium $N = 3$, für Lithium $N = 5$ etc. bis für Samarium $N = 62$. Zwischen Wasserstoff und Helium, wie zwischen Helium und Lithium bleibt dann in der Tabelle eine Lücke, 13 weitere Lücken bleiben zunächst noch verstreut hinter dem Samarium; es entsprechen also 92 Werten für N bisher nur 77 jetzt bekannte Elemente, neben denen die Tafel noch insgesamt 15 Lücken aufweist. Rud.

---

20. **G. Martin.** *Über den mathematischen Ausdruck des Valenzgesetzes des periodischen Systems und über die Notwendigkeit der Annahme, daß die Elemente der ersten drei Gruppen desselben mehrwertig sind* (Chem. News 86, S. 64—65. 1902). — Markiert man, indem man die Gruppenzahlen der Elemente in Mendelejeffs Tafel als Abszissen und die Grade der Wertigkeit als Ordinaten abträgt, die Punkte, welche dem niedrigsten und höchsten Valenzgrade entsprechen, der von jedem Element bei gewöhnlichen Temperaturen ausgeübt werden kann, und verbindet man diese Punkte, so erhält man zwei gerade Linien ABC und BD, die sich bei B unter rechtem Winkel schneiden.

Bezeichnet v die Valenz und n die Gruppenzahl, so ist die Gleichung der Linie ABC: $v - n = 0$, und die der Linie BD: $v + n - 8 = 0$; kombiniert man beide, so erhält man $v^2 - n^2 - 8(v - n) = 0$. Dies ist der mathematische Ausdruck

für die Änderung der Valenz eines jeden Elementes mit seiner Stellung im periodischen System, wenigstens für Elemente mit mittlerem Atomgewicht und bei normalen Temperaturen.

Darnach entsprechen den einzelnen Werten 1, 2, 3 etc. für *n* die Werte 1 und 7, 2 und 6, 3 und 5 etc. für *v*. Für die Gruppen IV bis VIII des periodischen Systems entsprechen jene Werte den bekannten Tatsachen, die Gültigkeit der Werte für die ersten drei Gruppen aber wird zur Zeit nicht allgemein angenommen. Deshalb sucht der Verf. nachzuweisen, daß die Alkalimetalle, Erdalkalimetalle und die Elemente der Aluminiumgruppe ebenso wie die Elemente der fünf letzten Gruppen mit verschiedenen Valenzen auftreten. Allgemein treten die Elemente mit ihren höchsten Valenzen in den Verbindungen mit Radikalen gleicher elektrischer Polarität auf. Daher werden jene Elemente in ihren Metallverbindungen, speziell in Legierungen, ihre höchste Valenz zeigen. Hierzu führt der Verf. etwa 30 dies belegende Beispiele, wie $NaHg_2$, KHg_2, Ag_3Sb, Zn_4Ag, CdAu und Al_2Cu an. Rud.

---

21. **A. Marshall.** *Die Verhältnisse der Atomgewichte* (Chemik.-Ztg. 26, S. 663—664. 1902; Chem. News 86, S. 88—89. 1902). — Zuerst wird für verschiedene Atomgewichte nach früher aufgestellten Formeln der Wahrscheinlichkeitsgrad berechnet, daß sich diese Atomgewichte so nahe, wie sie es tun, ganzen Zahlen nähern, um darzutun, daß die Atomgewichte, auf O = 16,00 bezogen, eine größere Neigung zeigen, sich ganzen Zahlen zu nähern, als wenn sie auf H = 1 bezogen sind. Doch scheint es nicht unmöglich zu sein, daß die Neigung, ganze Zahlen zu werden, wenn O = 16 ist, eine Eigenschaft nur weniger Elemente sein kann.

Dann wird auf einige Regelmäßigkeiten hingewiesen, die zum Vorschein kommen, wenn die Atomgewichte auf ganz andere Grundlagen umgerechnet werden. So stehen die Atomgewichte von Cl, Br, Ag, J in dem Verhältnisse 90:203:274:322; diese Zahlen ergeben durch 2,53868 dividiert die beinahe genauen Atomgewichte dieser Elemente. Für die Atomgewichte der Alkalimetalle Li, NH_4, Na, K und Rb erhält man gut übereinstimmende Werte, wenn man die Zahlen 7, 18, 23, 39 und 85 mit 1,004 multipliziert. Andere Atomgewichte, die

bei Division mit 1,004 beinahe ganze Zahlen geben, sind die von Pb, Cd, V, Pt, Sn, Ca, Al. Eine sehr bemerkenswerte Regelmäßigkeit zeigt sich in der horizontalen Reihe der Elemente vom Vanadium bis Zink. Die Atomgewichte V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn stehen in dem Verhältnisse 54:55:58:59:62:67:69. Diese Zahlen ergeben, durch 1,0551 dividiert, genaue Werte der betreffenden Atomgewichte.

Offenbar besteht, meint der Verf., eine Beziehung zwischen diesen Regelmäßigkeiten und den Phänomenen des Isomorphismus. Rud.

---

22. **C. Hollins.** *Atomgewichtsgrundzahlen und Prouts Hypothese (Vorläufige Mitteilung)* (Chem. News 86, S. 147—148. 1902). — Der Grund für das Fehlschlagen aller Versuche, die Atomgewichte durch ganze Zahlen auszudrücken, liegt nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich darin, daß bisher die Einheiten derselben nicht passend gewählt sind.

So weist die Tabelle der Atomgewichte für H = 1 unter 67 Elementen sechs ganze Zahlen auf und die Summe der Abweichungen der übrigen Atomgewichte von ganzen Zahlen beträgt 15,861. Setzt man Sauerstoff gleich 16, erniedrigt man also die Einheit auf 0,9925 des Atomgewichtes des Wasserstoffs, so finden sich unter den nunmehrigen Atomgewichtswerten 18 ganze Zahlen, und die Summe der Abweichungen von ganzen Zahlen beträgt nur noch 10,298.

Dies hat den Verf. dazu geführt, durch Division mit einem jedem Atomgewicht in die nächste ganze Zahl Faktoren zu bilden, die von 1,0101 für Helium bis 0,9859 für Silicium variieren, und deren Mittelwert (0,99877) als neue Einheit der Atomgewichtstabelle zu Grunde zu legen. Die neuen Atomgewichtszahlen zeigen eine noch stärkere Tendenz, sich ganzen Zahlen zu nähern, und werden sie in der nämlichen Weise weiter behandelt, so wird — der Mittelwert der Faktoren wird dann 0,99867 — die Gesamtabweichung noch weiter reduziert.

Für folgende 17 Elemente: Wasserstoff, Helium, Lithium, Natrium, Kalium, Sauerstoff, Schwefel, Selen, Stickstoff, Fluor, Chlor, Kohlenstoff, Chrom, Beryllium, Calcium, Aluminium und Bor, für welche die verschiedenen Atomgewichtszahlen aufgeführt werden, ergibt sich folgendes Resultat:

	Atomgewichte für			
	H = 1	O = 16	Faktor: 0,99877	Faktor: 0,99867
Anzahl der ganzzahligen Atomgewichte[1])	8	6	10	15
Summe d. Abweichungen von ganzen Zahlen	2,87	1,448	1,064	0,729

Der Verf. hofft, auf diese Weise die Atomgewichte aller Elemente ganzen Zahlen so nahe zu bringen wie die jener 17.

Rud.

23. **B. Brauner.** *Über die Stellung der Elemente der seltenen Erden im periodischen System von Mendelejeff* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 1—30. 1902). — Die vorliegende Arbeit hat der Verf. ursprünglich erst später als eine Art Schlußstein seiner Arbeiten über die Chemie der seltenen Erden veröffentlichen wollen. Sie enthält einige theoretische Schlüsse, zu denen er teilweise auf Grund seiner eigenen Arbeiten über diesen Gegenstand gekommen ist. Alle möglichen Antworten auf die Frage: Welche Stellung nehmen die Elemente der seltenen Erden im periodischen System von Mendelejeff ein? werden hier in Erwägung gezogen und ausführlich behandelt. Dabei enthalten diese Darlegungen vieles Hypothetische, so daß sich über die Einzelheiten nur schwer in kurzer Form würde berichten lassen.

Rud.

24. **B. Brauner und Fr. Pavlíček.** *Revision des Atomgewichtes des Lanthans* (J. chem. Soc. 81, S. 1243—1268. 1902). — Nach einer umfassenden, tabellarisch gehaltenen Übersicht über die vorhergegangenen Bestimmungen des Atomgewichtes des Lanthans beschreiben die Verf. ausführlich die Herstellung des von ihnen angewandten Materials und die hier benutzte Methode der Atomgewichtsbestimmung.

Das Material wurde durch Kristallisation des Doppelnitrats von Ammonium und Lanthan gereinigt, dann mit Kalium—Natriumnitrat geschmolzen und dann mit Kaliumhydroxyd gefällt. Zur Bestimmung des Atomgewichtes benutzen sie die Sulfatmethode, ermitteln also die aus einer bekannten Menge des Lanthanoxyds sich ergebende Menge Sulfat. Es wird betont, daß die Sulfatmethode nicht ohne weiteres richtige Resultate liefere, da das Sulfat immer noch freie Säure enthalte.

1) Auf 1 Dezimale abgerundet.

Das auf den luftleeren Raum bezogene Atomgewicht des Lanthans wurde so im Mittel zu 139,04 bestimmt. Dieses Lanthan ist unzweifelhaft ein einziges Element, kein Gemisch verschiedener Elemente. Rud.

---

25. ***H. C. Jones****, Eine Neubestimmung des Atomgewichtes des Lanthans* (Amer. Chem. J. 28, S. 23—34. 1902). — Zunächst führt der Verf. die früher ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen des Lanthans an. Auf die letzte, von Brauner und Pavliček (vgl. vorstehendes Referat), geht er näher ein. Daß, wie jene meinen, das Lanthansulfat immer noch Schwefelsäure enthalte, sei nicht zutreffend; das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Schwefelsäure hänge von der Temperatur ab, auf die das Lanthansulfat erhitzt sei. Auch dieser Verf. wendet wie Brauner und Pavliček die Sulfatmethode an. Das Doppelnitrat von Ammonium und Lanthan wurde der fraktionierten Kristallisation unterworfen und dann in das Lanthanoxyd übergeführt. Dieses wurde in das Oxalat und dieses dann wiederum in das Oxyd umgewandelt, von dem gewogene Mengen zu den Atomgewichtsbestimmungen benutzt wurden. Die Gewichte der hieraus erhaltenen Mengen an trockenem Sulfat wurden dann wieder bestimmt, und zwar wurden zwölf Einzelbestimmungen ausgeführt. Deren Resultate für das Atomgewicht des Lanthans liegen zwischen 138,72 und 138,79, der Mittelwert ist 138,77 (O = 16,00; S = 32,06).

Es wurde auch der Versuch gemacht, das Atomgewicht des Lanthans durch Zersetzung des Oxalats oder Bestimmen der Oxalsäure im Oxalat zu ermitteln. Diese Methode erwies sich aber praktisch nicht als ausführbar, da das Lanthanoxalat unter den angewandten Bedingungen keine Konstanz des Gewichtes aufwies. Rud.

---

26. ***R. Marc****. Über Terbium* (Chem. News 86, S. 73—75. 1902). — Dem Verf. ist es gelungen, ebenso wie Krüss und Hofmann, das gelbe Oxyd, das von Marignac und Lecoq de Boisbaudran als Terbiumverbindung angesehen worden ist, in eine Reihe von Körpern zu zerlegen. Das Ausgangsmaterial dieses gelben Oxyds war von Dr. A. Weiß bei der Darstellung von Didym aus Monazit nach der Chromsäuremethode von

Muthmann und Böhm erhalten worden und zeigte die Absorptionsbanden des Erbiums, Neodyms und Samariums. Die chemische Zerlegung und Untersuchung desselben hat den Verf. zu anderen Schlüssen wie denen von Krüß und Hofmann geführt, und zwar zu kurz folgenden:

1. Das Terbiumoxyd zeigt eine tief braune Ockerfärbung.

2. Die bisher als Terbiumerden bekannten Erden sind Gemische von Yttrium mit einer andern Substanz, die viel schwerer und farblos ist und kein Spektrum zeigt (wahrscheinlich Ytterbium); diese Gemische sind durch geringe Mengen von Terbiumoxyd gefärbt.

3. Das Terbium liefert zwei Oxydationsprodukte, von denen das höhere gefärbt und das niedere (wie Praseodym) farblos ist.

4. Das Terbium besitzt wahrscheinlich ein Absorptionsspektrum, das hauptsächlich aus der Bande λ 464 – 461 besteht.

Diese hier besprochene Abhandlung ist vordem in Chem. Ber. (35, S. 2382. 1902) publiziert worden. Rud.

---

27. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Die neuen Gase der Atmosphäre* (Rev. gén. d. sc. 13, S. 278—281. 1902). — Der Verf. gibt hier die Schlüsse wieder, zu denen die Diskussion der Resultate der neuesten Untersuchungen, wie sie von Ramsay und Travers in den Phil. Trans. (197, A, 288, S. 47 ff. 1901) beschrieben sind, geführt hat (vgl. Beibl. 25, S. 1). Er berichtet also, wie sich diese Elemente nach ihren Atomgewichten ganz natürlich in eine Gruppe zwischen die der Halogene und die der Alkalimetalle einordnen lassen, und rekapituliert neben anderem vornehmlich auch die Mengenverhältnisse, in denen sich diese Gase in der Atmosphäre vorfinden. Rud.

---

28. ***W. Ramsay.*** *Die Gase der Atmosphäre* (Rev. gén. d. sc. 13, S. 804—810. 1902). — Diese Abhandlung ist identisch mit dem im Bull. soc. chim. (27/28, H. 13. 1902) abgedruckten Vortrag des Verf.

Sie behandelt in zusammenfassender und leicht verständlicher Weise die Entdeckung der neuen Gase der Atmosphäre, also des Heliums, Argons, Kryptons, Neons und Xenons, die

Mittel und Wege, sie in größeren Mengen zu isolieren, und die Bestimmung ihrer physikalischen Eigenschaften wie Dichte, Siedepunkt, Schmelzpunkt etc. Rud.

---

29. *J. Locke. Das periodische System und die Eigenschaften anorganischer Verbindungen. IV. Die Löslichkeit der Doppelsulfate von der Formel* $M_2^I M^{II}(SO_4)_2 . 6 H_2O$ (Amer. chem. J. 27, S. 454—481. 1902). — In Fortsetzung seiner systematischen Untersuchungen der Eigenschaften analoger anorganischer Verbindungen (vgl. Beibl. 26, S. 352) gibt der Verf. hier die Resultate seines Studiums der Löslichkeit der Doppelsulfate zweiwertiger Metalle. Die Reihe der isomorphenSalze von der allgemeinen Formel $M_2^I M^{II}(SO_4)_2 . 6\,H_2O$ ist ungewöhnlich ausgedehnt. M^I soll irgend ein Alkalimetall (außer Natrium und Lithium) bedeuten, M^{II} eines der folgenden Metalle: Magnesium, Zink, Kadmium, Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan und Kupfer. Die nachstehenden Zahlen geben die Löslichkeit der betreffenden Doppelsulfate, sie geben die Anzahl Gramme derselben, die in einem Liter Wasser bei 25° löslich sind; diese Zahlen sind Mittelwerte aus drei bis sechs Bestimmungen.

	Mg	Mn	Fe	Ni	Co	Cu	Zn	Cd
Tl	...	...	...	46,1	...	81	86,0	...
Rb	202	357	242	59,8	92,8	102,8	101,0	767
K	...	...	...	68,8	128,8	116,9	131,9	...
NH_4	199	372	351	75,7	147,2	...	140,8	723
Cs	533	804	1011	255,8	418,8	460,0	386,3	1399

Aus den sich daran anschließenden Betrachtungen des Verf. sei folgendes hervorgehoben. Der Einfluß eines jeden einwertigen Metalls auf die Löslichkeit seiner Salze ist ein spezifischer, der durch alle seine Verbindungen in derselben Reihe beibehalten wird und gänzlich unabhängig ist von seinem Atomgewicht; dasselbe gilt für die zweiwertigen Metalle, auch der Einfluß eines solchen ist ein spezifischer und unabhängig von seinem Atomgewicht und der Stellung im periodischen System. In einer Gruppe isomorpher Verbindungen ist der Einfluß eines gegebenen Elementes auf die Löslichkeit seiner Verbindungen in der Reihe durch alle diese Verbindungen konstant. Die allgemeine Formel zu seiner Berechnung ist die gleiche für die Salze der zwei- wie der dreiwertigen Metalle

und aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir es hier mit einem allgemeinen Gesetz zu tun, das nach der Untersuchung anderer Reihen von großer Wichtigkeit für die Systematisierung anorganischer Verbindungen sein wird. Rud.

---

30. *O. Rabe. Über die Löslickkeit analoger Salze* (ZS. f. anorg. Chem. **31**, S. 154—157. 1902). — Vorliegende Untersuchung schließt sich an eine Arbeit von Rossi (Gazz. chim. **31**, S. 502. 1901) an. Dieser hat die Löslichkeiten von analogen Salzen solcher Metalle miteinander verglichen, die einander chemisch sehr ähnlich sind und derselben Gruppe des periodischen Systems angehören. Dabei ergab sich, daß das Verhältnis der Molekulargewichte zweier solcher Salze entweder gleich oder ein ganzzahliges Vielfaches vom Verhältnis der beiden entsprechenden Löslichkeiten ist. Daraus folgt dann, daß in gleichen Mengen Lösungsmittel von solchen Salzen bei der Sättigung entweder gleich viel Moleküle vorhanden sind, oder daß die Anzahl der Moleküle in beiden Lösungen in ganzzahligem Verhältnis steht. Die Versuche beschränkten sich auf eine Temperatur.

Der Verf. sucht nun folgende Fragen zu beantworten:

1. Findet sich diese Rossische Gesetzmäßigkeit auch bei Metallen, die sich zwar chemisch ähnlich sind, aber verschiedenen Gruppen des periodischen Systems angehören?

2. Welchen Einfluß übt die Natur des Anions?

3. Welchen Einfluß übt die Temperatur?

Es wurden Thallosalze verglichen mit Salzen von Lithium, Natrium, Silber, Ammonium und Kalium. Bei Li, Na, Ag und NH_4 ergaben sich keine Beziehungen zu den Löslichkeiten der entsprechenden Thalliumsalze, dagegen findet sich für Kalium- und Thallosalze die Rossische Gesetzmäßigkeit erfüllt.

Der Einfluß des Säurerestes ist der, daß mit wachsender Molekulargröße bei gleichbleibenden Kationen das Bestreben zur Bildung äquimolekularer Lösungen auftritt.

Über den Temperatureinfluß schreibt der Verf.:

„Es scheint nämlich, daß die verglichenen Salzlösungen sich bei steigender Temperatur dem äquimolekularen Zustand zu nähern suchen.“

(Das letztere scheint theoretisch nicht gut möglich; da jedoch der Verf. ausdrücklich betont, daß es sich nur um eine vorläufige, auf wenige Versuche sich stützende Vermutung handelt, mag die Diskussion noch verschoben werden. Ref.)

G. J.

---

31. ***E. H. Riesenfeld.*** ***Über den Molekularzustand von Jodkalium in Phenol*** (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 346—352. 1902). — Bekanntlich ist Jodkalium in wässeriger Lösung fast völlig dissoziiert, während die geringe Leitfähigkeit von Lösungen dieses Salzes in Phenol auf eine geringe Dissoziation in diesem Lösungsmittel schließen läßt. Darnach müßte das Verhältnis der Konzentration des Jodkaliums in Wasser zu der in Phenol bei gleicher Temperatur mit steigender Konzentration stark abnehmen; vorausgesetzt ist, daß beide Schichten miteinander im Gleichgewicht sind. Zunächst angestellte Versuche, den Teilungskoeffizienten durch Ausschütteln zu ermitteln, zeigen indes bei verdünnten Lösungen mit steigender Konzentration zuerst eine geringe Abnahme, und weiter nach Erreichung eines Minimums ein starkes Ansteigen dieser Größe. Daraus muß geschlossen werden, daß Jodkalium in mit Wasser gesättigtem Phenol annähernd gerade so weit wie in wässeriger Lösung (bez. mit Phenol gesättigtem Wasser) dissoziiert ist.

Auch Leitfähigkeitsversuche lassen das Salz in wässeriger Phenollösung als starken Elektrolyten erkennen; doch ist die Ionenbeweglichkeit etwa fünfmal so klein als in Wasser.

Durch vorläufige Versuche über den Diffusionskoeffizienten des Salzes in beiden Flüssigkeiten wird auf Grund der Nernstschen Diffusionstheorie obiges Verhältnis annähernd bestätigt.

Weiter wird dann das Verhalten des Jodkaliums in reinem Phenol untersucht. Leitfähigkeitsmessungen charakterisieren das Salz hier als schwachen Elektrolyten und auch Molekulargewichtsbestimmungen geben den theoretischen Wert für undissoziiertes Salz.

Setzt man schließlich zu reinem Phenol allmählich Wasser zu, so steigt die Leitfähigkeit schnell an und es liegt nahe, derartige Messungen zur genauen Bestimmung des Wassergehaltes zu verwenden.

Vorliegende Arbeit ist ein hübsches Beispiel dafür, wie

die verschiedensten physikalisch-chemischen Meßmethoden, Bestimmung von Leitfähigkeit, Diffusionsgeschwindigkeit, Molekulargewicht und Teilungskoeffizient zur eindeutigen Lösung eines Problems zusammenwirken. G. J.

---

32. ***J. A. Groshans.*** *Isobare wässerige Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 38, S. 163—174. 1901). — Versteht man unter isobaren Lösungen solche, bei denen in gleichviel Wassermolekülen dieselbe Zahl Salzmoleküle von gleicher Densitätszahl *B* (vgl. Beibl. 19, S. 455) gelöst sind, so wurde gefunden, daß diese Lösungen gleiche Dichte haben, so z. B. $LiNO_3$, NaCl und $NaCHO_2$; HBr und $NaNO_3$; SrJ_2 und PbN_2O_6 u. a. — Bezüglich der weiteren Rechnungen, welche sich im Auszug nicht wiedergeben lassen, sei auf das Original verwiesen. Fch.

---

33 u. 34. ***J. S. Lumsden.*** *Löslichkeiten der Calciumsalze der Essigsäurereihe* (J. chem. Soc. 81, S. 350—362. 1902). — *Das Gleichgewicht zwischen einem festen Körper und seiner gesättigten Lösung* (Ibid., S. 363—372). — In der ersten Abhandlung zeigt der Verf., daß die Löslichkeit der Calciumsalze der Säuren der Essigsäurereihe durch gegen die Temperaturaxe konvexe Kurven dargestellt wird, die erst ein Abnehmen, dann Anwachsen der Löslichkeit mit dem Steigen der Temperatur anzeigen. Das Calciumpropionat liefert unter diesen Salzen eine typische konvexe Löslichkeitskurve, es wurde daher angewandt, um die in der zweiten Abhandlung gebrachten Daten zu liefern.

Da diese Salze, ohne eine Änderung in der Zusammensetzung zu erleiden, in der Löslichkeit sich in solchem Grade ändern, daß die Wirkung des Lösungsmittels bei weit verschiedenen Temperaturen Lösungen gleicher Konzentration hervorbringt, so müssen die Faktoren, welche das Gleichgewicht zwischen dem festen Körper und der gesättigten Lösung bedingen, mit dem Wechsel der Temperatur große Veränderung erleiden. Es sind dies drei Faktoren, nämlich die Affinität zwischen festem Körper und Lösungsmittel, die Wärmeenergie des festen Körpers und der Druck der gelösten Partikel; ihr Einfluß auf die Löslichkeit wird eingehend behandelt.

Wenn Gleichgewicht eingetreten ist, ist die Lösung gesättigt und die Löslichkeitskurve ist eine genaue Wiedergabe

der Resultante der Löslichkeitsfaktoren bei der Änderung der Temperatur. Die normale Form dieser Löslichkeitskurve ist entweder die einer geraden Linie, oder die einer konvexen Kurve. Rud.

---

35. ***W. Middelberg.*** *Gleichgewichte im System: Bernsteinsäurenitril, Silbernitrat und Wasser* (114 S. Diss. Leiden 1902). — Dieses System wird untersucht als Beispiel eines Systems, in welchem zwei Flüssigkeitsschichten in Gleichgewicht sein können mit einer festen ternären Verbindung. Die verschiedenen Phasen, die zusammen bestehen können, werden in gewöhnlicher Weise in einem Dreiecke graphisch vorgestellt. Die festen Phasen des Systems sind, außer den drei Komponenten, drei binäre Verbindungen:

$$C_2H_4(CN)_2 . 4\,AgNO_3 \ldots Z_4$$
$$C_2H_4(CN)_2 . 2\,AgNO_3 \ldots Z_2$$
$$C_2H_4(CN)_2 . \;AgNO_3 \ldots Z_1$$

und zwei ternäre:

$$2\,C_2H_4(CN)_2 . AgNO_3 . H_2O \ldots H_1$$
$$2\,[2\,C_2H_4(CN)_2 . AgNO_3] . H_2O \ldots H_\alpha .$$

Die Zusammensetzung von H_α ist nicht genau bestimmt worden. Eine Übersicht der verschiedenen Fälle, bei welchen mehrere Phasen in Gleichgewicht sind, wird gegeben durch Quadrupelkurven, welche die auf den Seiten des Dreiecks liegenden Quadrupelpunkte in den drei binären Systemen und die Quintupelpunkte im Inneren des Dreiecks untereinander verbinden. In folgender Tabelle sind die Punkte und Kurven zusammengestellt. L stellt eine flüssige Phase vor. Die vierte (oder fünfte) gasförmige Phase ist überall unberücksichtigt gelassen.

1. Quadrupelpunkte:

	Phasen	Prozentgehalt von L an AgNO$_3$	Ntr	Temp.
a	$AgNO_3 + H_2O + L$	47,1	—	−7,3°
x	$AgNO_3 + Ntr + L$	23,5	76,5	15,4
y	$Z_1 + Z_2 + L$	37	63	76,3
q	$Ntr + H_2O + L$	—	5,49	−1,2
r	$Ntr + L_N + L_W$ { L_N	—	92,0	18,5
s	L_W	—	10,2	

2. Quintupelpunkte:

	Phasen	Prozentgehalt von L an AgON$_3$	Ntr	Temp.
b	$H_2O + AgNO_3 + Z_4 + L$	47,7	0,0008	−7,4
c	$H_2O + Z_4 + Z_2 + L$	17,4	0,5	−5,1
e	$H_2O + Z_2 + Z_1 + L$	20,65	0,89	−2,0
h	$H_2O + Z_1 + H_1 + L$	9,03	3,85	−1,5
k	$H_2O + H_1 + Ntr + L$	3,44	9,3	−1,8
n	$Ntr + H_1 + L_W + L_N$ — L_W	4,15	10,5	0
p	L_N	15,7	71,1	
v	$Ntr + H_1 + H_x + L$	18,3	78,1	9,6
i	$H_1 + H_x + Z_1 + L$	36,5	60	26
z	$H_x + Z_1 + Ntr + L$	wie x_1 mit wenig H_2O		15,4

3. Quadrupelkurven:

	Phasen		Phasen
ab	$H_2O + AgNO_3 + L$	*np*	$H_1 + L_W + L_N$
bc	$H_2O + Z_4 + L$	*nr*, *ps*	$Ntr + L_W + L_N$
ce	$H_2O + Z_2 + L$	*pv*	$H_1 + Ntr + L$
eh	$H_2O + Z_1 + L$	*kn*	$H_1 + Ntr + L$
hk	$H_2O + H_1 + L$	*vz*	$Ntr + H_x + L$
kq	$H_2O + Ntr + L$	*vi*	$H_1 + H_x + L$
bd	$AgNO_3 + Z_4 + L$	*zi*	$H_x + Z_1 + L$
cf	$Z_4 + Z_2 + L$	*zx*	$Ntr + Z_1 + L$
ey	$Z_2 + Z_1 + L$		
hi	$H_1 + Z_1 + L$		

Die Punkte *d* und *f* sind keine Endpunkte, sondern äußerste beobachtete Punkte der Kurven. — Es werden weiter die Umsetzungen bei Temperaturänderung in dem Quintupelpunkte bestimmt, sowie eine große Zahl Isothermen, für welche auf das Original verwiesen wird. L. H. Siert.

---

36. *C. Pomeranz. Zur Kenntnis des Gleichgewichtes zwischen Maltose und Dextrose* (Monatsh. f. Chem. 23, S. 750—754. 1902). — Von Hill wurde zuerst nachgewiesen, daß die Umwandlung von Maltose in Dextrose durch Enzyme bei Gegenwart von Wasser eine umkehrbare Reaktion ist und bei einem bestimmten Verhältnis der beiden Stoffe zum Stillstand kommt. Der Verf. sucht hierfür einen neuen Beweis zu erbringen. Er nimmt an, daß die Reaktion nach dem Schema verläuft:

$$\text{Maltosehydrat} \rightleftarrows \text{Dextrose} + \text{Dextrose}.$$

Aus dem Massenwirkungsgesetz folgt hieraus:

$$\frac{C_{\text{Dextrose}}^2}{C_{\text{Maltosehydrat}}} = \frac{k_1}{k_2} = K.$$

Diese Gleichung wird an den in der Arbeit von Hill (J. chem. Soc. Mai 1898) gegebenen Zahlen geprüft und gut bestätigt gefunden.

K ändert sich nur sehr wenig mit der Temperatur; es entspricht dies der geringen Reaktionswärme von — 7 Kal. für ein Molekül Maltosehydrat. G. J.

---

37. ***R. Zsigmondy.*** *Über kolloidale Lösungen* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 684—687. 1902). — Nach einer mit H. Siedentopf zusammen ausgearbeiteten, inzwischen in Drudes Ann. **10**, S. 1 beschriebenen mikroskopischen Methode war es möglich, Aufschluß über die Größe von Teilchen sehr fein verteilter Materie (Durchmesser kleiner als Lichtwellenlänge) zu gewinnen. In Rubingläsern wurde Gold in verschiedenartigen Zerteilungen und Farben erhalten, zwischen Teilchengröße und Farbennuance zeigte sich kein einfacher Zusammenhang. In allen kolloiden Lösungen zeigten die einzelnen Teile sehr verschiedene Größen, in wässerigen Lösungen befanden sich die kleinen Teilchen im Gegensatz zu den größeren in regelmäßiger Bewegung, welche noch nach Monaten anhielt. J. B.

---

38. ***H. N. Morse*** *und* ***J. C. W. Frazer.*** *Die Herstellung von Zellen zum Messen hoher osmotischer Drucke* (J. Amer. chem. soc. 28, S. 1—23. 1902). — Es wird über die Fortsetzung früherer Versuche zur Herstellung von Zellen zum Messen hoher osmotischer Drucke auf elektrolytischem Wege berichtet (vgl. Beibl. **25**, S. 974). Es handelt sich besonders um nunmehr erprobte Einzelheiten, um kleine aber wichtige Abänderungen, durch welche die Zelle wesentlich haltbarer gemacht ist, so vor allem das Manometer fester und sicherer eingesetzt werden konnte u. dergl. Während die Verf. mit den früher hergestellten Zellen nur bis zu Drucken von 4,5 Atm. gekommen sind, haben sie mit den jetzt hergestellten Drucke bis zu 31,4 Atm. gemessen. Die Verf. haben nämlich mit Hilfe dieser Zellen die osmotischen Drucke von halbnormalen und normalen Zuckerlösungen gemessen, aber mehr zu dem Zwecke, die Leistungs-

fähigkeit der Zellen und der Membranen zu prüfen, als um exakte Werte für die osmotischen Drucke dieser Lösungen zu erhalten. Die Verf. berichten kurz über die mit 19 einzelnen Zellen angestellten Versuche, acht von diesen Zellen dienten zu Versuchen mit halbnormalen, elf zu solchen mit normalen Zuckerlösungen.

Wie sich gezeigt hat, sind die Verf. in der Herstellung brauchbarer Zellen jetzt so weit vorgeschritten, daß sie nunmehr an exakte Messungen osmotischer Drucke gehen werden.

Rud.

---

39 und 40. **E. Jordis.** *Ein neuer Dialysator* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 677—678. 1902). — *Über Kieselsäure, Alkali- und Erdalkalisilikate. (Nach Versuchen von E. H. Kanter)* (Ibid., S. 678—684). — Unter Vermeidung von Glas und keramischen Produkten hat der Verf. einen Dialysator aus einer Anzahl aneinander gepreßter paraffinierter Holzringe, welche beiderseits durch Pergamentpapier verschlossen sind, konstruiert. Zur Entnahme von Proben sind in den Holzringen seitliche Öffnungen angebracht.

Auf Grund von Messungen der Dialyse, Koagulation und elektrischen Leitfähigkeit kommt der Verf. zu folgenden Schlüssen: 1. Reine Kieselsäure ist schwer löslich, höchstens 1 Mol. in 100 l. 2. Die kolloidale Form der Kieselsäure besteht nicht. 3. Was man dafür angesehen hat, sind hochsaure Alkaliverbindungen oder Säuresalze des Siliciumhydroxyds. 4. Kieselsäure ist ein deutlich amphoterer Elektrolyt. 5. In der Lösung des Alkalisilikats 1 Na : 1 SiO_2, wahrscheinlich $Na_2Si_2O_5$ ist die Kieselsäure ein Kristalloid.

J. B.

Wärmelehre.

41. **M. W. Travers, G. Senter und A. Jaquerod.** *Über Temperaturmessung. I. Spannungskoeffizient von Wasserstoff und Helium bei konstantem Volum und verschiedenen Anfangsdrucken. — II. Dampfdruck des flüssigen Sauerstoffs bei Temperaturen unterhalb seines Siedepunktes bezogen auf das Wasserstoff- und Heliumthermometer mit konstantem Volum.* —

III. Dampfdruck des flüssigen Wasserstoffs bei Temperaturen unterhalb seines Siedepunktes bezogen auf das Wasserstoff- und Heliumthermometer mit konstantem Volum (Auszug) (Proc. Roy. Soc. 70, S. 484—491. 1902; Chem. News 86, S. 61—64. 1902). — I. Die Messung des Spannungskoeffizienten von Wasserstoff und Helium erstreckte sich auf das Intervall 0 bis 100 bei Anfangsdrucken P_0 zwischen 520 und 706 mm Hg. Jede Meßreihe umfaßt vier Reihen korrespondierender Ablesungen. Die gegebenen Werte sind Mittel aus zwei Reihen bei 0°, bez. drei Reihen bei 100°, mit Ausnahme des an vierter Stelle gegebenen.

	Anfangsdruck	Spannungskoeffizient
Wasserstoff	P_0 = 520,318 mm	α = 0,003 662 68
	694,455	2 61
	696,102	2 52
	706,528	2 46
Helium	P_0 = 522,984	α = 0,003 663 18
	523,018	2 55
	671,420	2 70
	690,235	2 41

II. Der zu untersuchende reine Sauerstoff wurde aus Kaliumpermanganat hergestellt und befand sich in einem Gefäß, das sowohl mit dem Entwicklungsapparat, als auch mit dem untern Schenkel eines Barometers und mit einer Quecksilberluftpumpe verbunden war; es wurde gleichzeitig mit dem Gefäß des Gasthermometers in ein mit flüssiger Luft bez. Sauerstoff beschicktes Vakuumgefäß gebracht, durch welches ein starker Luftstrom ging. Die Ablesungen am Thermometer und Barometer erfolgten gleichzeitig.

Dampfdruck des flüssigen Sauerstoffs in mm Hg	Absolute Temperatur Wasserstoffskala	Heliumskala
800	90,60 °	90,70 °
760	90,10	90,20
700	89,38	89,48
600	87,91	88,01
500	86,29	86,39
400	84,39	84,49
300	82,09	82,19
200	79,07	79,17

Die an der Heliumskala abgelesenen Temperaturen waren durchweg um *0,1° höher* als die an dem Wasserstoffthermometer beobachteten.

III. Bezüglich der Herstellung des flüssigen Wasserstoffs vgl. Phil. Mag. 1, S. 411. 1901 (Beibl. 25, S. 800). Der zur Füllung der Thermometer etc. nötige *reine* Wasserstoff wurde mit Hilfe von Palladiumschwamm erhalten. Wie sich aus der nachstehenden Übersicht der Resultate ergibt, ist für etwa 14—20° abs. die Differenz zwischen Helium- und Wasserstoffskala auf 0,19—0,21° angestiegen.

Dampfdruck des flüssigen Wasserstoffs in mm Hg	Absolute Temperatur Wasserstoffskala	Heliumskala
800	20,41°	20,60°
760	20,22	20,41
700	19,93	20,12
600	19,41	19,61
500	18,82	19,03
400	18,15	18,35
300	17,36	17,57
200	16.37	16,58
100	14,93	15,13
50	—	14,11

Der Schmelzpunkt des Wasserstoffs wurde nach der Heliumskala zu 14,1° abs. gefunden. — Der Dampfdruck des festen Neon war nach der Heliumskala bei 20,4° bez. 15,65° abs. gleich 12,8 bez. 2,4 mm. — Eine mit Helium gefüllte Röhre wurde bei etwa 60 Atmosphären Druck Temperaturen von etwa 13° abs. ausgesetzt, ohne daß Verflüssigung eintrat.

Fch.

---

42. ***E. Mallet* und *L. Friderich*.** *Zahlenmäßige Studie über die Gleichung der flüssigen Körper; über einen Ausdruck der Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten* (Arch. de Genève (4) 14, S. 50—59. 1902). — Die Verf. haben an einer großen Anzahl organischer Flüssigkeiten den von Avenarius (Bull. Pétersb. 24, S. 525) aufgestellten Ausdruck für die Wärmeausdehnung $v = c - d \log(t_c - t)$ geprüft, und zwar in der Weise, daß an Stelle der kritischen Temperatur t_c eine weitere, rechnerisch zu ermittelnde Konstante A eingeführt wurde. Aus den mitgeteilten Zahlen folgt, daß die Formel von Avenarius mit befriedigender Genauigkeit die Wärmeausdehnung der untersuchten 25 Flüssigkeiten für ein weites Temperaturintervall wiedergibt, und zwar bis zu Temperaturen, die 30—40° tiefer als die kritischen Temperaturen sind. Die Konstante A ist sehr nahe gleich der kritischen Temperatur, und

zwar stets um nur wenige Grad höher als diese. Die Konstanten *c* und *d* haben das Verhältnis 3,78; die Abweichungen hiervon betragen im Mittel 1,05 Proz. und übersteigen nicht 3,2 Proz. Fch.

---

43. ***Ch. F. Mabery* und *A. H. Goldstein.* Über die spezifischen Wärmen und Verdampfungswärmen der Paraffin- und Methylen-Kohlenwasserstoffe** (Amer. chem. J. 28, S. 66—78. 1902). — Es sind die spezifischen Wärmen verschiedener Kohlenwasserstoffe der Reihen C_nH_{2n+2}, C_nH_{2n}, CH_{2n-2} und C_nH_{2n-4}, die aus Petroleumsorten verschiedener Herkunft dargestellt wurden, bestimmt worden. Diese Bestimmungen wurden mit dem Bunsenschen Eiskalorimeter ausgeführt, und beziehen sich die Werte der spezifischen Wärmen auf das Temperaturintervall von 0—50°. Es wurden in jedem Falle 3—6 Bestimmungen vorgenommen. Die Mehrzahl der erhaltenen Werte sei hier tabellarisch zusammengestellt wiedergegeben.

Kohlen-wasser-stoff	Siede-punkt	Spezif. Wärme	*K*	Kohlen-wasser-stoff	Siede-punkt	Spezif. Wärme	*K*
C_6H_{14}	68°	0,5272	2,26	C_6H_{12}	68°	0,5062	2,26
C_7H_{16}	98	0,5074	2,21	C_7H_{14}	98	0,4879	2,28
C_8H_{18}	125	0,5052	2,21	C_8H_{16}	119	0,4863	2,37
C_9H_{20}	151	0,5034	2,22	C_9H_{18}	135	0,4851	2,27
$C_{10}H_{22}$	172	0,5021	2,23	$C_{10}H_{20}$	160	0,4692	—
$C_{11}H_{24}$	195	0,5013	2,23	$C_{11}H_{22}$	190	0,4819	2,25
$C_{12}H_{26}$	214	0,4997	2,23	$C_{12}H_{24}$	212	0,4570	—
$C_{13}H_{28}$	226	0,4986	2,24	$C_{13}H_{26}$	232	0,4573	—
$C_{14}H_{30}$	242	0,4973	2,23	$C_{14}H_{28}$	244	0,4531	—
$C_{15}H_{32}$	260	0,4966	2,24	$C_{15}H_{30}$	263	0,4708	2,20
$C_{16}H_{34}$	275	0,4957	2,23				

Wie man sieht, nimmt die spezifische Wärme bei zunehmendem Molekulargewicht ab, und zwar nimmt sie in dem Maße ab, daß das Produkt aus dem Molekulargewicht und der spezifischen Wärme, dividiert durch die Anzahl der Atome im Molekül konstant bleibt. Die Werte für diese Konstante gibt die vierte Kolumne unter *K* wieder; bei den Methylen-Kohlenwasserstoffen hat sie einen etwas höheren Wert als bei den Paraffin-Kohlenwasserstoffen.

Diese Resultate sind auch graphisch dargestellt (Abszisse: Molekulargewicht; Ordinate: spezifische Wärme).

Auch sind die spezifischen Wärmen von etwa zehn rohen Petroleumsorten verschiedener Herkunft bestimmt worden.

Ferner wurden von sieben der erwähnten Kohlenwasserstoffe die Verdampfungswärmen unter Anwendung des von Kahlenberg modifizierten Berthelotschen Apparats (vgl. Beibl. **26**, S. 47) bestimmt. Die erhaltenen Werte — es handelt sich um die Kohlenwasserstoffe C_6H_{14} bis C_8H_{18} und C_6H_{12} bis C_8H_{16} — liegen zwischen 87,3 und 71,1 und zeigen mit wachsendem Molekulargewicht ziemlich stark abnehmende Verdampfungswärmen. Rud.

---

44. ***W. Meyerhoffer.*** *Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien* (ZS. f. Krist. **36**, S. 593—597. 1902). — Die früher vermutete Beziehung zwischen den Schmelzpunkten von Mineralien und der Ausscheidungsfolge aus ihrem geschmolzenen Magma ist schon von Brauns (Chem. Mineralogie, Leipzig 1896, S. 303) an der Hand der Gleichgewichtsgesetze sehr klar widerlegt worden. Die vorliegende Mitteilung will im wesentlichen den Gedankengang von Brauns an der Hand einer graphischen Darstellung, wie sie in der physikalischen Chemie bereits gang und gäbe ist, schärfer zum Ausdruck bringen, und andererseits auch durch Einbeziehung von labilen Gleichgewichten die experimentierenden Mineralogen und Geologen auf die Möglichkeit gewisser Phänomene bei derartigen Ausscheidungsversuchen aufmerksam machen. Rud.

---

45. ***E. van de Stadt.*** *Bernsteinsäure und Phtalsäureanhydrid in ihrem Verhalten gegen Wasser* (ZS. phys. f. Chem. **41**, S. 353—369. 1902). — Der Verf. ermittelt für die beiden Systeme: Phtalsäureanhydrid + Wasser und Bernsteinsäureanhydrid + Wasser die gesamten Schmelzkurven, d. h. die Schmelzpunkte der gesamten aus den beiden Komponenten darstellbaren Mischungen. Vom Schmelzpunkte des reinen Eises ausgehend sinkt die Kurve zuerst bis zu dem wegen der geringen Löslichkeit sehr nahe liegenden eutektischen Punkt. Dann steigt die Kurve an, um bei einer Zusammensetzung von 50 Molproz. Wasser und 50 Molproz. Anhydrid in dem Schmelzpunkte der reinen Säure ein Maximum zu erreichen. Dann sinkt die Kurve, aber nicht direkt bis zum Schmelzpunkt des reinen Anhydrids;

sie geht zuerst noch etwas tiefer, erreicht einen eutektischen Punkt, der bei Bernsteinsäure bei 97 Proz. Anhydrid liegt, und steigt dann erst noch ein kurzes Stück bis zum Schmelzpunkt des Anhydrids. Die Kurven zeigen bei dem Schmelzpunkte der reinen Säuren keine scharfe Spitze, sondern sind abgerundet; dies läßt erkennen, daß in der Lösung eine teilweise Dissoziation in Anhydrid und Wasser eintritt. Die Resultate stehen im Widerspruch mit den Messungen und den daraus gezogenen Schlüssen von Bancroft. Die Kurven zeigen, daß es eine kontinuierliche Reihe von Mischkrystallen zwischen Anhydrid und Säure nicht gibt.

Ferner wird die Frage behandelt, ob die Anhydride der beiden Säuren sich als solche lösen, oder ob vorher Hydratisierung eintritt. Es zeigt sich, daß tatsächlich dem Anhydrid selbst eine bestimmte Löslichkeit zukommt. Die Hydratisierung geht bei niederen Temperaturen sehr langsam vor sich; über 100° dagegen stellt sich das Gleichgewicht zwischen Wasser, Anhydrid und Säure fast unmittelbar ein; deswegen konnte auch kein Unterschied bei den Schmelzpunktsbestimmungen gefunden werden, je nachdem, ob die Erhitzung langsamer oder schneller geleitet wird. G. J.

---

46. ***H. R. Carveth.*** *Studien über Dampfzusammensetzung* (J. phys. Chem. 6, S. 237—256. 1902). — Die Arbeit enthält zunächst erweiternde Betrachtungen über die Phasenregel; daran anschließend beschäftigt sie sich mit der Bestimmung genauer Siedepunkte von Flüssigkeiten, mit den Überhitzungserscheinungen und ihrer Vermeidung und ferner mit der Theorie der Destillation von Flüssigkeitsgemischen. Über die interessanten Folgerungen und Resultate muß im einzelnen die Arbeit selbst nachgesehen werden. G. J.

---

47. ***H. R. Carveth.*** *Studien über Dampfzusammensetzung. II.* (J. phys. Chem. 6, S. 321—338. 1902). — Zuerst erörtert der Verf., ob es möglich ist, daß bei der Destillation auf mechanische Weise Flüssigkeitsteilchen in den Dampfraum hineingerissen werden; dann müßte die Geschwindigkeit der Destillation einen Einfluß auf die Konzentration des Destillats

haben; Versuche von Gotschalk stimmen mit den vom Verf. angestellten überein und lassen solchen Einfluß nicht erkennen. Die Frage, ob überhaupt die etwa mit den Kolloiden vergleichbare Erscheinung möglich ist, daß sich fein verteilte Flüssigkeitsteilchen in einer Gasphase vorfinden, ist noch nicht entschieden.

Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Bestimmung der Siedepunkte von gesättigten Lösungen und Flüssigkeitsgemischen. Die angewandte Methode ist die schon im ersten Teil der Arbeit angegebene der Dampfheizung. Gegeben sei ein System aus zwei Bestandteilen, von denen der eine fest, der andere flüssig, und dabei drei Phasen, z. B. festes $CaCl_2$, gesättigte Lösung und Dampf. In dem für diese Methode vom Verf. konstruierten Apparat wird nun aus einer gesättigten $CaCl_2$-Lösung Wasser verdampft und in ein Gefäß eingeleitet, in dem sich festes Salz und Lösung befinden. Die Temperatur dieser Lösung wird verfolgt. Während des Einleitens von Dampf löst sich allmählich das feste Salz auf, die Temperatur steigt, erreicht ein Maximum, wenn alles Salz aufgelöst ist und fällt dann wieder. Das Maximum entspricht dem Siedepunkt der gesättigten Lösung. Noch genauere Resultate erhält man, wenn man in eine beliebig konzentrierte Lösung eines Salzes Dampf einleitet, der aus der sehr konzentrierten Lösung eines andern Salzes entwickelt wird, so daß er heißer ist, als dem Siedepunkt der gesättigten Lösung des ersten Salzes entspricht; dann wird durch das Einleiten die erste Lösung allmählich konzentriert, die Temperatur steigt und erreicht, dem Siedepunkt bei Sättigung entsprechend, ein Maximum. In diesem Augenblick beginnt das Salz sich auszuscheiden. Der Verf. ist der Ansicht, dass diese seine Dampfheizungsmethode die einzige ist, welche gestattet, bei der Bestimmung von Siedepunkten genaue Resultate zu erhalten. Die Methode von Beckmann soll nicht genügend sein, erstens weil sich Überhitzungen nicht ganz vermeiden lassen und zweitens weil, wie eine Reihe von Versuchen zeigt, der Siedepunkt gesättigter Lösungen etwas verändert wird durch eben ausfallenden festen Bestandteil.

Das Einlassen von Dampf einer Flüssigkeit in eine andere läßt sich ferner verwenden, um Unterschiede im Dampfdruck

zweier Flüssigkeiten bei konstanter Temperatur oder Temperaturunterschiede bei konstantem Druck festzustellen.

Es würde zu weit führen, auf die dann folgenden theoretischen Erörterungen über die Anwendung der Phasenregel bei den verschiedensten Systemen hier einzugehen. Besonderer Wert wird darauf gelegt, bei einem zu untersuchenden Fall zunächst, etwa durch die neue Dampfsiedemethode, festzustellen, ob man es tatsächlich mit einem im Gleichgewicht befindlichen und nicht etwa mit einem sich langsam umwandelnden System zu tun hat.

Weiter werden dann die Siedekurven von Flüssigkeitsgemischen besprochen, z. B. von Chloral und Wasser, Essigsäureanhydrid und Wasser etc. Dieselben zeigen nicht nur einen ausgezeichneten Punkt (Maximum oder Minimum), sondern mehrere, woraus zu schließen ist, daß man es nicht, wie zu vermuten, mit einem System aus zwei Komponenten zu tun hat, sondern mit einem solchen aus drei oder noch mehr Komponenten, indem die neu auftretenden ausgezeichneten Punkte mit dem Entstehen von Verbindungen der beiden Flüssigkeiten in Zusammenhang stehen.

Schließlich enthält die Arbeit noch eine Besprechung der Methoden, durch Einleiten indifferenter Gase und Dämpfe wasserhaltige Salze oder Flüssigkeiten zu entwässern; dann wird noch eingehend erörtert, wie die Siedekurven von Gemischen zweier Flüssigkeiten durch Zusatz einer dritten Flüssigkeit verändert werden, wie dadurch die vorhandenen Maxima und Minima verschoben werden und was sich daraus für die Destillation solcher Gemenge und die Zusammensetzung ihrer Dämpfe ergibt. G. J.

---

48. ***E. B. H. Wade. Eine neue hygrometrische Methode*** (Phil. Mag. 3, S. 380—385. 1902). — Es wird eine neue hygrometrische Methode beschrieben, bei der die Thermometerkugel mit Schwefelsäure von verschiedener Konzentration benetzt wird. Es sei t die Temperatur des trocknen Thermometers, t' die des mit Wasser, θ die des mit Schwefelsäure benetzten Thermometers, f Tension der Feuchtigkeit in Luft, f' maximale Tension des Wasserdampfes bei t', φ maximale Tension der Schwefelsäure bei θ. Für $t = \theta$ ist dann $f = \varphi$, und da φ

durch Regnaults Bestimmungen bekannt ist, ergibt sich f. Es läßt sich weiter annehmen:

$$f = f' - c(t - t') = \varphi - k(t - \theta).$$

c und k müssen experimentell bestimmt werden, ebenso die Strecken, über welche c und k als konstant angesehen werden können. Der Verf. fand für k etwa 0,93 (für Temperaturen von 15—30°), für c etwa 0,5. F. H.

---

49. ***M. Planck.*** *Zur Thermodynamik und Dissoziationstheorie binärer Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 212—223. 1902). — Verschiedene auf Grund der Theorie der elektrolytischen Dissoziation aufgestellte Formeln stehen im Widerspruch mit den Ergebnissen exakter Messungen. Speziell haben die genauen Bestimmungen der E.M.K. von Konzentrationsketten durch Hrn. Jahn die Unrichtigkeit der von Hrn. Nernst angegebenen Formel dargetan. Im Anschluß an diese Versuche hat sich eine Diskussion entsponnen über den Zusammenhang zwischen Dissoziationsgrad, elektrischem Leitvermögen, osmotischem Druck, E.M.K. eines Konzentrationselementes, Dampfspannung und Gefrierpunktserniedrigung. Zur Klärung derselben wünscht der Verf. streng zu scheiden zwischen dem, was sich in Beziehung auf die genannten Vorgänge lediglich als Konsequenz der Wärmetheorie ergibt, von dem was durch die Dissoziationstheorie noch hinzugefügt wird. Zunächst werden die bekannten Differentialrelationen zwischen der E.M.K. eines Konzentrationselementes, Dampfspannung, Gefrierpunkt und osmotischen Druck angegeben, welche sich unter den üblichen Voraussetzungen thermodynamisch ableiten lassen, sodann die Beziehung formuliert, welche zwischen jenen Größen und der Konzentration der Lösung aus der Theorie der elektrolytischen Dissoziation folgt.

Die Abweichungen von den so gewonnenen Gesetzen werden auf chemische und physikalische Umstände zurückgeführt. Erstere sollen in der Annahme von neuen Molekülarten (Bildung komplexer Ionen, Hydraten etc.) ihren Ausdruck finden, letztere in der Einführung der physikalischen Wechselwirkung der gelösten Moleküle. Was die Leitfähigkeit der Elektrolyte betrifft, so soll nur für ideal verdünnte Lösungen die Ionenbeweglichkeit von der Konzentration unabhängig sein und nur

für solche Lösungen die von Arrhenius angegebene Beziehung zwischen Leitfähigkeit und Dissoziationsgrad bestehen. Bei höheren Konzentrationen dagegen soll wieder durch Wechselwirkung der gelösten Moleküle die Ionenbeweglichkeit beeinflußt, von der Konzentration abhängig und so der Schluß von der Leitfähigkeit auf den Dissoziationsgrad unzulässig werden. Insofern die Vorgänge bei Messung der Leitfähigkeit und der Reaktionsgeschwindigkeit wesentlich *dynamischer* Natur sind, dagegen die Bestimmungen von Dampf und osmotischem Drucken, Gefrierpunkten und E.M.K. von Konzentrationselementen auf *statische* Zustände zurückführen, hält der Verf. die letzteren zur Entscheidung der vorliegenden Fragen für geeigneter als die ersteren. Cantor.

---

50. ***R. Pictet.*** *Zur mechanischen Theorie der Explosivstoffe* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 5, S. 67—72, 83—89, 121—124, 137—141, 153—157. 1901). — Nach einer interessanten vergleichenden Schilderung der wichtigsten bisher verwendeten Explosivstoffe werden die Bedingungen formuliert, welche von einem idealen Explosivstoff zu erfüllen wären.

Als Stoffe, welche diesen Bedingungen am besten entsprechen, werden verflüssigte Gase, zunächst Wasser und Sauerstoff, angegeben, aus technischen Gründen aber Mischungen von flüssigem Stickoxydul mit Methylalkohol, Petroleum, Äthylen vorgezogen. Das Stickoxydul kann zum Teil durch Ammoniumnitrat ersetzt werden. Zusätze von Ammoniak, Ammoniumkarbonat und Wasser dienen dazu, um den Sprengstoff verschiedenen Verwendungsarten anzupassen. Eingehender besprochen werden insbesondere die folgenden Kombinationen:

1. Reines Stickoxydul. 2. Stickoxydul und Methylalkohol. 3. Stickoxydul, Methylalkohol und Wasser. 4. Ammoniumnitrat und Methylalkohol. 5. Wasserstoff, Sauerstoff und flüssiges Wasser. 6. Ammoniumnitrat mit Ammoniak.

Die angestellten Rechnungen scheinen dem Ref. nicht einwandsfrei. So wird z. B. die Bewegung des Geschosses im Rohre wie die eines frei beweglichen Massenpunktes behandelt. Bei Berechnung der Wirkung des flüssigen Stickoxyduls wird angenommen, daß bei konstantem Volum die Zersetzung desselben *vollständig* erfolgen würde und hieraus geschlossen, daß

dabei ein unmeßbar großer Druck entstehen müßte, während doch ein durch Druck und Temperatur bedingter Gleichgewichtszustand $2\,N_2O \rightleftarrows 2\,N_2 + O_2$ vor der vollständigen Zersetzung eintreten wird.

Die neuen Explosivstoffe wurden in eisernen und kupfernen Röhren von 4—1100 cm^3 Inhalt (Angaben über die sonstigen Dimensionen fehlen) durch einen glühenden Stahldraht oder den elektrischen Funken zur Explosion gebracht, wobei die Röhren zertrümmert und kein Rauch sichtbar wurde. Erhitzen bis 600° ebenso wie starke Stöße bewirkten keine Explosion.

Cantor.

Optik.

51. ***D. B. Brace.*** *Gruppengeschwindigkeit und Wellengeschwindigkeit* (Science 16, S. 81—94. 1902; Proc. Amer. Ass. f. the Advanc. of Science 51, S. 333—353. 1902). — Der Vortrag gibt eine Übersicht über die verschiedenen Methoden der Geschwindigkeitsmessung von elektrischen und von Lichtwellen, wobei insbesondere erörtert wird, ob in den betreffenden Fällen die Gruppengeschwindigkeit oder die Wellengeschwindigkeit bestimmt wurde.

Abr.

---

52. ***J. Walker.*** *Die Differentialgleichungen des Fresnelschen Polarisationsvektors, mit Berücksichtigung der aktiven Körper* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 37—43. 1902). — Die von Hrn. W. Voigt (Kompendium der theoretischen Physik. Bd. 2) auf isotrope Körper angewandte Methode, welche die Differentialgleichungen des Lichtvektors aus den Eigenschaften ebener homogener Wellen ableitet, wird ausgedehnt auf Kristalle, auch auf solche, welche natürliche und magnetische Zirkularpolarisation zeigen; hierbei wird als Ausgangspunkt das Fresnelsche Polarisationsellipsoid gewählt.

Abr.

---

53. ***J. Boussinesq.*** *Ausdehnung des Fermatschen Prinzips der kürzesten Zeit auf die relative Fortpflanzung des Lichtes in einem durchsichtigen inhomogenen, rasch sich bewegenden Körper* (C. R. 135, S. 465—470. 1902). — Der Autor dehnt den früher (vgl. Beibl. 24, S. 388 u. 990) für ein ruhendes

Medium von variablem Brechungsindex gegebenen Beweis des Fermatschen Prinzips auf ein bewegtes aus, wobei er von ihm selbst aufgestellte Differentialgleichungen der Lichtfortpflanzung in einem solchen Medium zu Grunde legt. Abr.

---

54. ***J. Boussinesq.*** *Allgemeine Ableitung der Konstruktion von Lichtstrahlen durch gekrümmte Wellenflächen* (C. R. 135, S. 559—563. 1902). — Wie der Autor nachweist, läßt sich auch in dem allgemeinen Falle, wo die Differentialgleichungen der Lichtschwingungen Differentialquotienten beliebig hoher Ordnung nach der Zeit und nach den Koordinaten enthalten, die übliche Konstruktion des Strahles als richtig nachweisen. Man hat stets die Wellenfläche als eingehüllt zu betrachten von allen gleichzeitig durch den Mittelpunkt gegangenen ebenen Wellen; der einer Welle zugeordnete Strahl wird in der Weise gefunden, daß man an die Wellenfläche eine der betreffenden Wellenebene parallele Tangentialebene konstruiert, und nach dem Berührungspunkte hin den Radiusvektor zieht. Abr.

---

55. ***W. B. Huff.*** *Das Bogenspektrum mit starken Strömen* (Astrophys. J. 16, S. 27—30. 1902). — Zwischen Kohlestäben mit oder ohne Metallkern wurde ein Bogen erzeugt. Die Spannung betrug 110 Volt, die Stromstärke schwankte zwischen 2 und 250 Amp. Die entstehenden Spektren wurden mit einem Konkavgitter photographiert oder es wurde die Verteilung der Substanzen im Bogen mit Hilfe eines Plangitters nach der Methode von Thomas ermittelt. Geprüft wurden die Spektra von Pb, Zn, Cd, Ca, Fe, sowie das Cyan- und „Kohle“-Bandenspektrum.

Änderungen der relativen Intensität mit der Stromstärke wurden nicht bemerkt; ebensowenig waren Verschiebungen sicher nachzuweisen.

Dagegen zeigten die Cyan- und „Kohle“-Banden ein verschiedenes Verhalten, indem die Intensität der letzteren mit der Stromstärke schneller zunahm als die der ersteren.

Bei der Untersuchung der Struktur des Bogens findet der Verf., daß die Banden des Cyans und der Kohle vom positiven Pole, die Metallinien vom negativen ausgehen.

Wegen weiterer Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

56. ***H. Konen.*** *Spektra der Entladungen in Flüssigkeiten* (Physik. ZS. 3, S. 537—539. 1902). — Mit einem kleinen Rowlandschen Gitter werden die Spektren photographiert, welche auftreten, wenn Bogenlicht zwischen Elektroden verschiedener Beschaffenheit in verschiedenen Flüssigkeiten brennt, oder wenn kondensierte oder nichtkondensierte Funken in Flüssigkeiten erzeugt werden. Im ersten Falle findet der Verf. neben einem kontinuierlichen Spektrum gewisse, regelmäßig auftretende Linien, sowie, je nach den Umständen, Linienspektren der Elektrodensubstanz, die jedoch andere Intensitätsverhältnisse zeigen als in Luft. Besonders werden die Spektren der Kohle geprüft. In stickstoffreien Flüssigkeiten fehlen die Cyanbanden. Sie treten auf in Ammoniak und bei Einblasen von Luft. Dagegen trat das Swanspektrum auch in sauerstofffreien Flüssigkeiten wie Petroleum, Anilin und CCl_4 auf, trotz Anwendung mannigfacher Vorsichtsmaßregeln. Die Frage wird erörtert, inwieweit dies Ergebnis der Smithellsschen Theorie entspricht, die das Swanspektrum dem CO zuschreibt und ob die alte Streitfrage überhaupt auf direktem Wege zu entscheiden sei. Ähnliche Erscheinungen zeigt der Funke. Ist er kondensiert, so treten die schon von Wilsing, Hale und Lockyer beobachteten Umkehrungen und Verschiebungen auf. Der Verf. beobachtete u. a. auch die umgekehrten Wasserbanden, wenn der Funke zwischen Cu-Elektroden in Wasser übergeht. Ausführlichere Angaben werden in Aussicht gestellt (vgl. Drudes Ann. 9, S. 742—780. 1902). C. F.

---

57. ***N. Lockyer.*** *Über die Funkenentladung in Wasser zwischen Metallpolen* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 31—37. 1902; Astrophys. J. 15, S. 190—198. 1902). — Der Verf. setzt die Versuche Wilsings mit größeren Hilfsmitteln, unter Verwendung eines großen Konkavgitters und mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung auf die Spektren der neuen Sterne fort. Benutzt wurde anfangs ein Induktorium, das in Luft Funken von 42 Zoll Länge gab, später ein kleineres. Der Funke wurde so kondensiert, daß er in Luft 3 mm, in Wasser 0,5 mm

lang war. In dem Bezirk 3800 bis 4800 wurden die Funken von Fe, Ag, Cu, Pb, Zn und Mg geprüft. Nur Fe, Zn und Mg zeigten Umkehrungen der Hauptlinien.

In allen Fällen waren die Linien verbreitert. Der Verf. nimmt an, daß unsymmetrische Absorption stattfindet und erklärt hierdurch auch das von Wilsing beobachtete Auftreten von hellen Begleitlinien. Er teilt die beobachteten Linien in drei Klassen ein: 1. verbreiterte helle Linie, 2. verbreiterte helle Linie mit zentraler Absorptionslinie, 3. verbreiterte helle Linie mit nicht symmetrischer Absorption (Maximum der Emission nach Rot). Für diese verschiedenen Klassen werden Beispiele reproduzirt.

Außerdem finden sich auffällige Änderungen der relativen Intensität der Linen im Vergleich zum Luftfunken.

Im Vergleich zu den Spektren der neuen Sterne zeigt nun der Funke im Wasser ein ganz entgegengesetztes Verhalten. Bei den neuen Sternen sind die dunklen Linien beträchtlich verschoben, die hellen nicht. Umgekehrt ist es beim Funkenspektrum.

Endlich ist der Sinn der Verschiebung der Linen zwar derselbe wie der der von Humphreys und Mohler entdeckten Druckverschiebung, allein entgegengesetzt der Verschiebung der Linien in den Spektren der neuen Sterne. Kn.

---

58. ***F. F. Martens.*** *Über die Dispersion der ultravioletten und sichtbaren Strahlen im Flußspat, Sylvin, Steinsalz, Quarz, Kalkspat und Diamant* (Arch. de Genève 14, S. 105—118. 1902). — Ein Auszug aus der Habilitationsschrift (Drudes Ann. 6, S. 603—640. 1901) und einer weiteren Abhandlung (Ibid. 8, S. 459—465. 1902) des Verf. Rud.

---

59. ***R. W. Wood.*** *Prismen und Platten zur Demonstration des Dichromatismus* (Phys. Rev. 15, S. 120—122. 1902). — Vgl. Beibl. 26, S. 1072. Kbgr.

---

60. ***E. L. Nichols.*** *Über einige optische Eigenschaften des Asphalts* (Phys. Rev. 14, S. 204—213. 1902). — Dünne auf Glas gestrichene Schichten von Asphaltlack sind für das äußerste Rot, wie der Verf. photometrisch feststellte, gut durch-

lässig, während sie Orange schon fast vollständig absorbieren. Photometrische Messungen an ganz dünnen Schichten zeigten, daß das Absorptionsmaximum im Ultraviolett liegen muß. Es war daher starke Dispersion im Rot zu erwarten, und Messungen an einem Prisma von 1° 50′ bestätigten dies; $n_D = 1{,}6351$, n (für $\lambda = 0{,}6708\,\mu$) $= 1{,}6209$. Es zeigte sich sogar, daß für noch kürzere Wellen anomale Dispersion vorhanden ist, da n für $\lambda = 0{,}5682\,\mu = 1{,}6339$ kleiner als n_D gefunden wurde. Die Durchlässigkeit im Ultrarot wurde mit einem Radiometer bestimmt und mit der einer Rußschicht verglichen. Obgleich letztere nach den Messungen von Wood auch im Gelb anomale Dispersion zeigt, war keine Übereinstimmung im Verlauf der Absorptionskurven vorhanden. Hr. Nichols kann deshalb der naheliegenden Annahme ,wonach der Asphaltlack durch Kohleteilchen gefärbt ist, nicht zustimmen. Kbgr.

---

61. ***E. E. Hall.*** ***Das Eindringen des totalreflektierten Lichtes in das optisch dünnere Medium*** (Phys. Rev. 15, S. 75—106. 1902). — Der Verf. behandelt experimentell und theoretisch das Eindringen des Lichtes in eine sehr dünne Schicht des schwächer brechenden Mediums bei der Totalreflexion.

Die messenden Versuche wurden mit je einem Crown- und Flintglasprisma, deren Hypotenusenfläche einen Krümmungsradius von etwa 8 m besaß, und einem Prisma mit ebener Hypotenusenfläche ausgeführt. Das ebene und gekrümmte Prisma wurden aufeinander gepreßt und zunächst der Abstand zwischen den beiden Hypotenusenflächen an verschiedenen Stellen mittels der Interferenzringe festgestellt. Dann wurde durch Spektrometereinrichtung paralleles Licht auf die Prismen geworfen, so daß es unter dem Winkel der Totalreflexion für Glas—Luft einfiel und der Durchmesser des Kreises, in welchem Licht ein- und durchdringt, mit Ablesemikroskop gemessen. Der Verf. konnte alle von Quincke gefundenen Sätze (Pogg. Ann. 127, S. 1 u. 199. 1866) bestätigen und einige genauer fassen, jedoch zeigten sich einfache Gesetzmäßigkeiten nicht. Der Verf. hat auch photographisch das Eindringen totalreflektierten Lichtes aus Flintglas in einen Gelatinefilm nachgewiesen, doch ist dies wegen des höheren Brechungsindex der Bromsilberkörner nicht ganz einwandsfrei. Deshalb

hat er später eine sehr dünne Kollodiumhaut zwischengeschaltet; er erhielt, so lange diese Haut nicht dicker als einige Wellenlängen war, deutliche Schwärzung im Film. Im theoretischen Teil wird im Anschluß an die elektromagnetische Theorie mit Hilfe der bekannten Bedingungen an der Grenze zweier Medien die zu einer bestimmten Dicke der Lamelle zugehörige Intensität des durchgehenden Lichtes für die verschiedenen Einfallswinkel abgeleitet; zuerst für den Fall, daß erstes, zweites und drittes Medium verschieden sind. Dann werden für Flintglas–Luft–Flintglas und Crownglas –Luft–Crownglas die Werte berechnet; sie stimmen mit den beobachteten gut überein. Schließlich wird das stets stattfindende Eindringen des totalreflektierten Lichtes in das zweite Medium, wobei aber die Intensität äußerst rasch mit wachsender Entfernung von der Grenzfläche abnimmt, vom Standpunkt der elektromagnetischen Theorie besprochen.

Kbgr.

---

62. ***E. Edser* und *E. Senior*. Über die Beugung des Lichtes bei totaler Reflexion vom optisch dichteren am dünneren Medium** (Phil. Mag. (6) 4, S. 346—352. 1902). — Die Verf. legen in elementarer Weise auf Grund des Fresnelschen Prinzips dar, daß die Wellenbewegung des Lichtes auch in das dünnere Medium eindringt und nur deshalb im allgemeinen nicht wahrnehmbar ist, weil die Elementarwellen dort sich im Fall der totalen Reflexion gegenseitig aufheben, sowie der Abstand von der Grenzfläche mehr als eine Viertellichtwellenlänge beträgt. Falls man aber mit einer geeigneten Zonenplatte einzelne Elementarwellen auffängt und andere hindurchgehen läßt, so findet auch jenseits des Grenzwinkels der totalen Reflexion Lichtbewegung im dünneren Medium statt. Die von den Verf. angestellten Versuche mit einem auf die Hypotenusenfläche eines rechtwinkeligen Glasprismas aufgekitteten Nobertschen Gitter sind schon 1870 von Ditscheiner beschrieben und später von Quincke wiederholt worden (vgl. W. Voigt, Wied. Ann. 67, S. 199. 1899). Kbgr.

---

63. ***Macé de Lépinay*. Über die Interferenzstreifen dünner Platten in der Nähe totaler Reflexion** (J. de Phys. (4) 1. S. 491—498. 1902). — Der Verf. bespricht zuerst einen

speziellen Fall der Interferenzringe an dünnen Platten, der als Umkehrung der neuerdings von Lummer beobachteten Interferenzerscheinung bezeichnet werden darf, und den Jamin zuerst entdeckt hatte. Statt Licht unter beliebigen Winkel einfallen zu lassen und mit einem auf unendlich eingestellten Fernrohr zu beobachten, wird das Licht durch eine Kollimatorvorrichtung mit Linse von großer Brennweite und engem Spalt auf die dünne Platte geworfen und mit auf die Platte selbst eingestelltem Instrument beobachtet. Die Interferenzen sind so scheinbar in der Platte lokalisiert. Hat die Platte an verschiedenen Stellen verschiedene Dicke, wie dies bei der Vorrichtung zur Beobachtung der Newtonschen Ringe oder bei einem dünnen Keil statt hat, so haben nicht alle Stellen der Platte gleichen Gangunterschied und dadurch gleiche Farbe, man beobachtet vielmehr dann Ringe bez. geradlinige Streifen. Diese haben im allgemeinen nicht das einfache Aussehen wie die Ringe bei der von Lummer beobachteten Erscheinung; denn hier wird jeder dunkle Streifen einseitig von einer Reihe heller und dunkler Streifen von abnehmender Intensität, sogenannter überzähliger Streifen, begleitet, so daß die Hauptringe bez. Hauptstreifen reliefartig hervortreten. Die Erklärung läßt sich am einfachsten für einen dünnen Keil geben; sie wurde von Jamin angedeutet, und wird vom Verf. vervollständigt. Die Ursache der überzähligen Streifen abnehmender Stärke, die jeden Hauptstreifen begleiten, ist der Einfluß des kleinen Prismenwinkels, der sich bei der ganz flachen Incidenz bemerkbar macht; die Systeme der mehrmals reflektierten Streifen superponieren sich dann nicht mehr zu einem einzigen Streifen.

Liegt die Prismenkante genau zur Einfallsebene parallel, so hat man wieder nur die einfachen Streifen; in allen anderen Stellungen dagegen auch die überzähligen. Für vier spezielle Werte des Verhältnisses vom Prismen- zum Einfallswinkel ist die Intensität der Haupt- und überzähligen Streifen graphisch angegeben. Kbgr.

---

64. ***A. Perot und C. Fabry.*** *Antwort auf den letzten Artikel von Louis Bell* (Astrophys. J. 16, S. 36—37. 1902). — Die Verf. besprechen die von Bell an der Interferenzmethode geübte Kritik (Beibl. 26, S. 1076). Sie glauben, daß die Dis-

kordanz zwischen den von Rowland und den von ihnen gemessenen Werten der Wellenlänge weniger durch die verschiedenen Methoden als durch die Verschiedenheit der Lichtquellen (Sonne, Vakuumbogen) verursacht sind und führen als Beweis Versuche von Jewell (vgl. Beibl. **21**, S. 339) an, welcher entsprechende Linien beider Lichtquellen direkt miteinander verglichen und nicht übereinstimmend gefunden hat. Sie erwähnen auch, daß die Abweichungen zwischen den Messungen von Rowland und den ihrigen nicht beliebig verteilt, sondern offenbar systematisch sind. Kbgr.

---

65. ***R. W. Wood.*** *Über ungleiche Verteilung des Lichtes in einem Gitterspektrum* (Phil. Mag. (6) **45**, S. 396—402. 1902). — Bekanntlich haben die verschiedenen Spektralbezirke in einem Gitterspektrum beliebiger Ordnung keineswegs eine Intensität, die der im weißen Licht vorhandenen proportional ist und auch nicht immer diejenige, welche der Theorie für ein gleichmäßig geteiltes Gitter entsprechen würde. Bei einem vom Verf. untersuchten Rowlandgitter war die Abweichung besonders auffallend; denn es gab vom Faden einer Glühlampe scharfe monochromatische Bilder. Für einen gewissen Einfallswinkel zeigte es sogar nur die eine *D*-Linie, die andere war nicht sichtbar. Der Verf. fand, daß die Anomalien nur hervortraten, wenn Licht mit Schwingungsrichtung des elektrischen Vektors senkrecht zu den Gitterstrichen vorhanden war. Fehlte diese, so war das Spektrum gleichmäßig. Die Lage der hellen und dunklen Banden im ersteren Fall ist hauptsächlich vom Einfallswinkel, sehr stark aber auch vom Brechungsindex des das Gitter umgebenden Mediums abhängig. Bei senkrechter Incidenz ist keine Anomalie vorhanden, bei ganz kleinem Einfallswinkel tritt sie dagegen schon auf. Teilungsfehler können nicht die Ursache sein, da auch ganz kleine Gitterpartien dieselbe Erscheinung zeigten. Kbgr.

---

66. ***C. Kraft.*** *Experimentaluntersuchungen über die Skala der Interferenzerscheinungen* (Krakau. Anz. S. 310—354. 1902). — Der Verf. bespricht zuerst die Methoden von Wertheim (und Quincke) und Rollet zur Bestimmung der Farbennuancen, die einem gewissen Gangunterschiede polarisierten weißen

Lichtes entsprechen. Er bestimmt wie Rollet die Lage der schwarzen Streifen im spektral zerlegten weißen Licht. Zwischen Polarisator und Analysator befand sich Soleils Kompensator; die spektrale Zerlegung geschah durch ein Rowlandgitter. Die Lage der Streifen läßt sich auf etwa 2 $\mu\mu$ genau angeben. Die Farbe in weißem Licht wird mit verschiedenen Lichtquellen bestimmt; jede derselben gibt etwas andere Nuancen. Argandbrenner und Bogenlampe zeigen sogar recht große Unterschiede. In Tabellen und Kurven gibt der Verf. für die drei ersten Ordnungen die zu einer bestimmten Farbennuance — er unterscheidet deren 16 — gehörige mittlere Wellenlänge des schwarzen Interferenzstreifens bei gekreuzten wie parallelen Nicols, den Gangunterschied für diese Wellenlänge und außerdem immer den Gangunterschied für $\lambda = 550\,\mu\mu$. Der Nutzen einer solchen genauen Tabelle hängt davon ab, ob bei Substanzen mit *größerer* Dispersion als der Quarz dieselbe Farbennuance derselben Wellenlänge des Interferenzstreifens bei gleicher Lichtquelle entspricht. Der Verf. findet, daß dies für Farben, deren Maximum zwischen 520 und 560 $\mu\mu$ liegt, zutrifft, für Farben mit anderen Wellenlängen aber nicht; für letztere kann man nur mit Lommels Mischungsformel angenäherte Werte für die mittleren Wellenlängen erhalten. Für Substanzen mit *geringerer* Dispersion als Quarz, z. B. für Luft, ist die Anwendung der Tabellen ohne weiteres gestattet. Kbgr.

---

67. **W. B. Croft.** *Photographie von Beugungs- und Polarisationserscheinungen* (Nat. 66, S. 354—355. 1902). — Der Verf. beschreibt eine einfache Anordnung, mit der Beugungserscheinungen an einem Rande, an mehreren Öffnungen (Leintuch), ferner an zwei Öffnungen, von denen die eine mit dünner planparalleler Glasplatte bedeckt ist, beobachtet und photographiert werden können. Zur Beobachtung und photographischen Fixierung der Polarisationserscheinungen dient ein dem Nörrembergschen analoger Polarisationsapparat. Kbgr.

---

68. **Chr. Winther.** *Die Rotationsdispersion der spontan aktiven Körper* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 161—211. 1902). — Zu dieser Untersuchung über die Abhängigkeit der Drehung von der Wellenlänge und der Temperatur hat der Verf. nament-

lich mit anomaler Dispersion begabte Körper gewählt, da diese sich als von der Temperatur besonders beeinflußt bisher erwiesen haben. Die normalen weinsauren Ester Dimethyltartrat, Diäthyltartrat und Dipropyltartrat, deren Dispersionsverhältnisse früher nicht untersucht worden sind und welche die ersten bekannten Beispiele von Körpern zeigen, die in *reinem* Zustande anormale Dispersion haben, wurden daher zuerst für diese Untersuchung gewählt. Dann wurden zwei Körper, Weinsäure und Äpfelsäure, untersucht, die *nur in Lösung* die anormale Dispersion zeigen. Um die Einwirkung des Lösungsmittels zu studieren, wurde die Weinsäure auch in alkoholischer Lösung untersucht. Endlich wurde ein Körper mit ganz normaler Dispersion, das weinsaure Kalinatron, zum Vergleich mit herangezogen.

Die polarimetrischen Bestimmungen wurden mit einem mit Lippichschem Polarisator und dreiteiligem Gesichtsfeld versehenen Instrument gemacht. Das Instrument, dessen Konstruktion von Landolt herrührt (vgl. Landolt, Optisches Drehungsvermögen, 2. Aufl., S. 322), hatte eine Gradscheibe, in Viertelgrade geteilt, und dazu zwei Nonien, womit man 0,01° ablesen konnte.

Die Drehungen der untersuchten Körper sind alle für fünf verschiedene Farben (rot, gelb, grün, hellblau, dunkelblau) und für drei bis sieben verschiedene Temperaturen (zwischen 14 und 92°) bestimmt worden. Bei den in Lösung untersuchten Körpern wurden an je vier bis fünf Lösungen verschiedener Konzentration (mit einem Prozentgehalt an gelöstem Körper zwischen 6,5 und 59,7 Proz.) Beobachtungen angestellt.

Die Resultate dieser Untersuchung stellt der Verf. zum Schluß, wie folgt, zusammen.

1. Die drei niedrigen normalen, weinsauren Ester haben bei den untersuchten Temperaturen anormale Dispersion.

2. Die spezifischen Drehungen dieser Ester variieren mit der Temperatur nach der Gleichung: $[\alpha] = a - b(t - 149)^2$.

3. Die Abhängigkeit der spezifischen Drehung von Wellenlänge und Temperatur wird dargestellt durch die Dispersionsformel:

$$[\alpha] = \frac{c - d\lambda}{\lambda - e}\left[\frac{f\lambda - g}{\lambda - h} - (t - 149)^2\right].$$

4. Weinsäure und Äpfelsäure haben im reinen Zustande und bei niederen Temperaturen normale Dispersion, welche durch Erwärmung oder Verdünnung anormal wird, um schließlich wieder normal zu werden.

5. Die weinsauren Ester, Weinsäure und Äpfelsäure werden vorläufig in eine Gruppe geordnet, welche durch anormale Dispersion und große Änderungen in Dispersion und Drehung mit Temperatur, Konzentration und Lösungsmittel charakterisiert ist.

6) Weinsaures Kalinatron ist der Repräsentant für eine andere und weit größere Gruppe von aktiven Körpern, deren Dispersion normal ist und wenig mit Temperatur, Konzentration und Lösungsmittel variiert.

7. Aus den Temperaturgleichungen der weinsauren Ester wird der Begriff „rationelle, spezifische Drehung", $[A]$, abgeleitet; sie wird von der Drehung bei der „rationellen Temperatur" τ (der Maximaltemperatur, 149°) aus gerechnet.

8. Die „rationelle Drehung" ist proportional dem Quadrat der „rationellen Temperatur" $[A] = b\tau^2$.

9. Aus der „rationellen Drehung" wird wie gewöhnlich der Begriff des „rationellen Dispersionskoeffizienten" abgeleitet.

10. Der „rationelle Dispersionskoeffizient" ist von der Temperatur unabhängig. Es wird dies für die weinsauren Ester, Weinsäure und Äpfelsäure nachgewiesen, in den beiden letzten Fällen mit Hilfe einer einfacheren Berechnungsweise des Koeffizienten.

11. Der „rationelle Dispersionskoeffizient" ist in der homologen Reihe von Estern anscheinend konstant. Rud.

---

69. ***T. S. Patterson.*** *Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Drehung optisch-aktiver Verbindungen. Teil III. Einfluß des Benzols, Toluols, o-Xylols, m-Xylols und des Mesitylens auf die Drehung des Weinsäureäthylesters. Teil IV. Einfluß des Naphtalins auf die Drehung des Weinsäureäthylesters* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 133—134; J. chem. Soc. 81, S. 1097—1140. 1902). — Über die früheren Teile dieser Arbeit vgl. Beibl. 25, S. 445 u. 702. III. Es hat sich gezeigt, daß in verdünnter Lösung das Benzol die spezifische Drehung des gelösten Weinsäureäthylesters etwas erniedrigt, Toluol übt einen größeren Einfluß

in gleichem Sinne aus und dieser Einfluß wird größer und größer bei den andern Lösungsmitteln in der Reihenfolge, wie sie in der Überschrift aufgeführt sind.

In Benzol, Toluol, o-Xylol und m-Xylol gibt es nicht nur eine Konzentration für ein Rotationsminimum, sondern auch eine für ein Rotationsmaximum; dies liegt bei größerer Verdünnung. Beim p-Xylol und Mesitylen zeigen die Kurven für die Änderung der Rotation mit der Konzentration nur einen Knickpunkt.

Die Beziehung zwischen molekularem Lösungsvolum und Rotation wurde untersucht und gefunden, daß im allgemeinen, jedoch nicht ohne Ausnahme, das Verhalten dasselbe ist wie bei den einwertigen Alkoholen; wenn der gelöste Weinsäureäthylester ein größeres molekulares Lösungsvolum hat als das Molekularvolum des reinen Esters, ist die Rotation entsprechend gering.

Die Beziehungen zwischen Rotation, latenter Verdampfungswärme und Oberflächenspannung des Lösungsmittels wurden ebenfalls behandelt.

IV. Naphtalin zeigte sich in seinem Verhalten von den Benzolkohlenwasserstoffen stärker verschieden. Es bewirkt ein starkes Anwachsen des Drehungsvermögens des gelösten Weinsäureäthylesters und sein Einfluß scheint in dieser Hinsicht sowohl wie bezüglich der Wirkung der Temperaturänderung dem des Wassers sehr ähnlich zu sein. Rud.

---

70. ***G. M. Wilcox.** Über das optische Drehungsvermögen von in Aminen gelöstem Rohrzucker* (J. phys. Chem. 6, S. 339—342. 1902). — In Fortsetzung der früheren Untersuchung mit Pyridin als Lösungsmittel (Beibl. 26, S. 581) wird hier das Drehungsvermögen des Rohrzuckers in Isopropylamin, Allylamin und Amylamin untersucht. In diesen Aminen, besonders in Allylamin ist der Rohrzucker leichter löslich als in Pyridin; gerade wie in den Pyridinlösungen zeigt er auch in diesen Lösungen ein größeres spezifisches Drehungsvermögen als in wässeriger Lösung. Bei wachsender Konzentration der Lösung nimmt dasselbe aber beträchtlich ab.

Es wurde zu diesen Versuchen Zucker benutzt, der durch Erwärmen getrocknet worden war. Zuvor war untersucht, ob

so getrockneter Zucker eine Änderung seines Drehungsvermögens erkennen lasse. Dies war, wie sich zeigte, nicht der Fall. Rud.

---

71. *N. Zelinsky. Über optisch-aktive Kohlenwasserstoffe in der Cyklopenten- und Cyklohexenreihe* (Chem. Ber. 35, S. 2488—2494. 1902). — Der Verf. führt hier eine Reihe optisch-aktiver ungesättigter, cyklischer Kohlenwasserstoffe — die einfachsten Abkömmlinge des Cyklopentens und Cyklohexens — auf, in denen der Zusammenhang zwischen der Größe des Drehungsvermögens einerseits und dem Vorhandensein einer Doppelbindung andererseits klar hervortritt.

Dieselben seien hier unter Wiedergabe der physikalischen Daten für Dichte, Brechungsexponenten und Drehungsvermögen kurz zusammen gestellt:

Methyl-(1)-cyklopentanon-(3)	$d\frac{19^\circ}{4^\circ} = 0{,}9140$; $n_{19^\circ} = 1{,}4340$; $[\alpha]_D = 135{,}9^\circ$.
Methyl-()-cyklopentanol-(3)	$d\frac{21^\circ}{4^\circ} = 0{,}9122$; $n_{21^\circ} = 1{,}4467$; $[\alpha]_D = -4{,}89^\circ$.
Methyl-(1)-jod-(3)-cyklopentan	$\alpha_D = -2^\circ 30'$.
Methylcyklopenten (C_6H_{10})	$d\frac{18^\circ}{4^\circ} = 0{,}7663$; $n_{18^\circ} = 1{,}4222$; $[\alpha]_D = 59{,}07^\circ$.

Dieses Methylcyklopenten war durch Behandeln des vorstehenden Jodids mit Ätzkali in wässerig-alkoholischer Lösung erhalten werden. Andere Eigenschaften hat das Methylcyklopenten, welches aus Methyl-(1)-cyklopentanol-(3) bei der Einwirkung von kristallisierter Oxalsäure unter Wasserabspaltung entsteht; für dieses ward

$$d\frac{19^\circ}{4^\circ} = 0{,}7726; \quad n_{19^\circ} = 1{,}4272; \quad [\alpha]_D = 21{,}83^\circ$$

gefunden. Diese Konstanten lassen vermuten, daß hier ein Gemisch von Methyl-(1)-cyklopenten-(2) und Methyl-(1)-cyklopenten-(3) vorliegt.

Je nach der Darstellung sind auch mehrere Methylcyklohexene (C_7H_{12}) mit verschiedener Aktivität isoliert worden. Durch Zusammenbringen von Methyl-(1)-jod-(3)-cyklohexan im

zugeschmolzenen Rohr mit einer wässerig-alkoholischen Lösung von Ätzkali erhaltenes Methylcyklohexen ergab folgende Daten;

$$d\frac{27^\circ}{4^\circ} = 0,7937; \quad n_{27^\circ} = 1,4387; \quad [\alpha]_D = 81,47^\circ.$$

Ein höher siedendes, ebenfalls optisch-aktives Methylcyklohexen

$$\left(d\frac{20^\circ}{4^\circ} = 0,8020; \quad n_{20^\circ} = 1,4440; \quad [\alpha]_D = 48,29^\circ\right)$$

wird bei mehrstündigem Erhitzen von Methyl-(1)-jod-(3)-cyklohexan mit Dimethylanilin auf 180—190° erhalten.

Dasselbe Methylcyklohexen, jedoch bedeutend weniger aktiv, entsteht beim Erhitzen des genannten Jodids mit wässeriger Kaliumkarbonatlösung auf 180°;

$$d\frac{21^\circ}{4^\circ} = 0,8008; \quad n_{21^\circ} = 1,4436; \quad [\alpha]_D = 30,30^\circ.$$

Noch weniger aktives Methylcyklohexen ($[\alpha]_D = 17,78^\circ$) bildet sich aus Methyl-(1)-cyklohexanol-(3) bei der Einwirkung von Oxalsäure. Rud.

---

72. **N. Zelinsky.** *Über optisch-aktive, gesättigte, cyklische Kohlenwasserstoffe (aktive Naphtene)* (Chem. Ber. 35, S. 2677—2682. 1902). — Der Verf. weist auf die Existenzfähigkeit optisch-aktiver, gesättigter, cyklischer Kohlenwasserstoffe von einfacherer Zusammensetzung mit der allgemeinen Formel C_nH_{2n} hin und beschreibt in dieser vorläufigen Mitteilung folgende derselben:

optisch-aktives Dimethyl-(1.3)-cyklopentan (C_7H_{14})

$$d\frac{18^\circ}{4^\circ} = 0,7497; \quad n_{18^\circ} = 1,4110; \quad [\alpha]_D = 1,78^\circ;$$

optisch-aktives Methyl-(1)-äthyl-(3)-cyklopentan (C_8H_{16})

$$d\frac{16^\circ}{4^\circ} = 0,7669; \quad n_{16^\circ} = 1,4214; \quad [\alpha]_D = 4,34^\circ;$$

optisch-aktives Dimethyl-(1.3)-cyklohexan (C_8H_{16})

$$d\frac{26^\circ}{4^\circ} = 0,7661; \quad n_{26^\circ} = 1,4218; \quad \alpha_D = 0^\circ 8';$$

optisch-aktives Methyl-(1)-äthyl-(3)-cyklohexan (C_9H_{18})

$$d\frac{17^\circ}{4^\circ} = 0,7896; \quad n_{17^\circ} = 1,4353; \quad [\alpha]_D = -2,9^\circ;$$

Im Anschluß daran wird über die Struktur dieser Kohlenwasserstoffe gesprochen und zum Schluß der Abhandlung wird

noch besonders betont, wie stark das Drehungsvermögen cyklischer Kohlenwasserstoffe mit dem Übergang derselben von ungesättigten in gesättigte Formen sich vermindert. Rud.

---

73. ***A. Lapworth und W. H. Lenton.*** *Optisch-aktive Methylbenzylessigsäure* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 35—36. 1902). — Um weitere Aufklärung in der Frage zu erlangen, ob die α-Substitution in Säuren und Ketonen das Resultat direkten Ersatzes des Wasserstoffatoms ist oder ob die Bildung einer Äthylenverbindung mit der Gruppe .Ċ:Ċ.O. vorhergeht, wurden Versuche angestellt, eine optisch-aktive Säure darzustellen, die Racemisierung erleiden würde, wenn die letztere Ansicht die allein richtige wäre. Für diesen Zweck schien Methylbenzylessigsäure die geeignetste Substanz zu sein, da sie leicht darstellbar und in ihrer gewöhnlichen Form bei normalen Temperaturen fest ist; das Chininsalz dieser Säure wurde daher aus Äthylacetat fraktioniert kristallisiert, bis der Schmelzpunkt und die spezifische Rotation der wenigst löslichen Teile konstant blieb.

Chinin-d-methylbenzylacetat kristallisiert aus Äthylacetat in wohl ausgebildeten Nadeln, die bei 117° schmelzen. d-Methylbenzylessigsäure $CH_2Ph.CHMe.CO_2H$ ist ein farbloses Öl; seine spezifische Drehung in 1 proz. Äthylacetatlösung war $[\alpha]_D = + 14{,}9°$. Der Äthylester ergab unter ähnlichen Bedingungen $[\alpha]_D = 13{,}2°$.

Die aktive Säure erleidet keine merkliche Racemisierung bei Temperaturen unter 130°, aber wenn ihr Chlorid bei 80—90° bromiert wird, ist das Produkt optisch-inaktiv.

Da die Verf. von Dr. Kipping erfahren, daß er mit dem Studium aktiver Derivate der Benzylmethylessigsäure begonnen habe, wollen sie die weiteren Untersuchungen in seinen Händen lassen. Rud.

---

74 und 75. ***A. Lapworth und A. C. O. Hann.*** *Optisch-aktive Ester der β-Keton- und β-Aldehydsäuren. Teil I. Menthylhydroxymethylenphenylacetat. — Teil II. Menthylacetacetat* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 144—145. 1902; J. chem. Soc. 81, S. 1491—1508. 1902). — Teil I. Menthylhydroxymethylenphenylacetat $HO.C:CPh.CO_2C_{10}H_{19}$ wurde durch Einwirken von

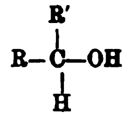
Natrium auf ein Gemisch von in wasserfreiem Äther gelösten Menthylphenylacetat und -format erhalten. Es bildet durchsichtige Prismen oder Pyramiden, die dem tetragonalen System angehören, starke Lumineszenz aufweisen und bei 82° bis 83° schmelzen. Eine frisch bereitete zweiprozentige Lösung in Chloroform zeigte $[\alpha]_D = -74{,}6°$, dieser Wert sinkt in einigen Tagen auf etwa $-71°$. In absolutem Alkohol ist die Drehung $[\alpha]_D = -64{,}9°$ und nimmt, wenn überhaupt, nur wenig ab im Laufe der Zeit.

Teil II. Menthylacetacetat wurde in großen, glänzenden, anscheinend monoklinen Prismen erhalten, welche die Ketonform zu vertreten scheinen. Die Drehung in zweiprozentiger Lösung in Benzol beträgt anfangs etwa $-61°$ bis $-62°$ ($=[\alpha]_D$), wächst aber langsam bis etwa $-68°$, zweifellos infolge teilweiser Umwandlung in die Enolform; ähnliche Änderungen zeigten sich bei der Lösung in andern Lösungsmitteln, wie Chloroform, Äthylacetat und Petroleum. Die Dauer der Änderung variiert stark mit der Reinheit des Lösungsmittels, da diese Verbindung katalytischen Einwirkungen gegenüber äußerst empfindlich ist. Gleichgewicht zwischen den beiden Formen scheint aber in Alkohol fast sogleich erreicht zu sein, da sich eine Änderung der Drehung mit der Zeit hier praktisch nicht nachweisen ließ. Der Ester liefert ein wohl ausgeprägtes Semikarbazid $NH_2:CO.N_2H_2.CMe:CH.CO_2C_{10}H_{19}$ in flachen Nadeln (Schmelzpunkt 143° bis 144°; $[\alpha]_D$ in Benzol $= -56{,}1°$). Das p-Nitrophenylhydrazid $C_6H_4NO_2.N_2H_2.CMe:CH.CO_2.C_{10}H_{19}$ bildet glänzende Prismen (Schmelzpunkt 105° bis 106°; $[\alpha]_D$ in Benzol $= -42{,}5°$).

Menthyl-β-aminocrotonat, $NH_2.CMe:CH.CO_2C_{10}H_{19}$, lieferte große, durchsichtige Tafeln (Schmelzpunkt 88° bis 89°; $[\alpha]_D$ in Benzol $= -105{,}2°$). Menthyl-β-phenylaminocrotonat $NHPh.CMe:CH.CO_2C_{10}H_{19}$ kristallisiert in flachen, rechteckigen Tafeln (Schmelzpunkt 85° bis 86°; $[\alpha]_D = -98{,}2°$). Menthyl-benzylaminocrotonat $CH_2Ph.NH:CMe:CH.CO_2C_{10}H_{19}$ kristallisiert in flachen Nadeln (Schmelzpunkt 85° bis 86°; $[\alpha]_D$ in Benzol $= -59{,}8°$). Menthyl-O-benzoylacetacetat ist ein Öl; $[\alpha]_D$ in Benzol $= -44{,}3°$. Rud.

---

76. ***J. Minguin* und *E. Grégoire de Bollemont.*** *Über die Änderung des Drehungsvermögens in den Estern des linksdrehenden Borneols* (Bull. soc. chim. (3) 27, S. 593—598. 1902). — Die Verf. haben vom Borneol $\alpha_D = -38{,}09^{\circ}$ ausgehend eine gewisse Reihe von Bornylestern dargestellt, um den Einfluß der Substitution des Wasserstoffs der OH-Gruppe in der asymmetrischen Gruppe



durch Säureradikale zu studieren.

Das Drehungsvermögen jeder der untersuchten Verbindungen wurde mit einem 20 cm langen Rohr an Lösungen bestimmt, die in 1000 ccm absolutem Alkohol $^1/_4$ Grammolekül der betreffenden Substanz enthielten. Nachstehende Tabelle gibt für jede derselben neben dem Molekulargewicht das erhaltene Drehungsvermögen wieder:

	M	α_D
Borneol aus N'gaï	154	−38,09
Borneolformiat	182	−49,0
„ acetat	196	−45,5
„ propionat	210	−42,8
„ butyrat	224	−40,01
„ isobutyrat	224	−40,01
„ monochloracetat	230,5	−39,6
„ valerianat	238	−37,4
„ dichloracetat	265	−29,6
„ monobromacetat	275	−30,5
„ α-monobrompropionat	289	−26,8
„ trichloracetat	299,5	−25,7
„ α-monobrombutyrat	303	−26,4
„ trichlorbutyrat	327,5	−20,5
„ laurat	336	−27,7
„ α-α-dibrompropionat	368	−20,2
„ tribromacetat	433	−19,03

Diese Ergebnisse bestätigen die Folgerungen, welche schon Tschugaeff aus analogen Beobachtungen gezogen hat.

Rud.

---

77. ***Imbert.*** *Über das Drehungsvermögen des salzsauren Kokaïns* (Bull. soc. chim. 27, S. 985—987. 1902). — Es wurde das Drehungsvermögen des salzsauren Kokaïns in Wasser an 2-, 5-, 10-, 15- und 20 proz. Lösungen und in wasser-

haltigem Alkohol an 2-, 4-, 6- und 8 proz. Lösungen bei 17° bez. 15° bestimmt. Der angewandte Alkohol war 40-, 65- und 80 proz.

Die Änderung des Drehungsvermögens mit der Konzentration bei 40 proz. Alkohol als Lösungsmittel gibt die Formel:

$$[\alpha]_{D\,(2-8\text{ Proz.})} = -(68{,}77 - 0{,}225\,.\,c)\,.$$

Diese Zahlen weichen von den früher von Antrick erhaltenen ab.

Weiter ergab sich, daß das Drehungsvermögen in höher prozentigem Alkohol konstant wird. So wurde das Drehungsvermögen in den 2—8 proz. Lösungen bei Anwendung des 65- bez. 80 proz. Alkohols als Lösungsmittel durchweg gleich — 67,50° gefunden. Rud.

---

78. ***B. H. J. Ter Braake.*** *Anaëropolarimetrie* (Rec. trav. chim. 21, S. 155—185. 1902). — Den Zweck dieser Arbeit bildet die Bestimmung des spezifischen Drehungsvermögens der $\left.\begin{matrix}\text{Mono-}\\\text{Di-}\end{matrix}\right\}\begin{matrix}\text{Natrium-}\\\text{Kalium-}\end{matrix}\Big\}$-Äthyltartrate. Das Drehungsvermögen dieser Körper in alkoholischer Lösung ändert sich mit der Zeit, die Ursache dieser Änderung soll hier untersucht werden.

Gewisse Eigenschaften dieser Körper nötigen zur Anwendung von Apparaten, welche deren Herstellung und Untersuchung gestatten, ohne sie mit dem Sauerstoff und dem Wasser in der Luft in Berührung kommen zu lassen. Die nun vom Verf. zur Vermeidung jeder Absorption von Feuchtigkeit der Luft benutzten Apparate und die von ihm angewandte Arbeitsweise werden ausführlich beschrieben. Dann wird die Darstellung des Äthyltartrats und des reinen Alkohols und die Bestimmung des spezifischen Drehungsvermögens, zu der ein Laurentscher Apparat verwandt wurde, geschildert, worauf die das Beobachtungsmaterial enthaltenden Tabellen folgen.

Von den sich ergebenden Resultaten mögen hier folgende hervorgehoben werden.

Die untersuchten Körper sind linksdrehend entgegen dem, was man nach der Guyeschen Regel erwarten sollte.

Das Drehungsvermögen der alkoholischen Lösungen der

Mono-$\left\{\begin{matrix}\text{Natrium-}\\ \text{Kalium-}\end{matrix}\right\}$-Äthyltartrate nimmt bei wachsender Konzentration und bei abnehmender Temperatur zu.

Bei der Darstellung der $\left.\begin{matrix}\text{Mono-}\\ \text{Di-}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\text{Natrium-}\\ \text{Kalium-}\end{matrix}\right\}$-Äthyltartrate findet keine Bildung von Stereoisomeren dieser Körper statt.

Das Drehungsvermögen dieser Körper in alkoholischer Lösung ändert sich mit der Zeit. Es findet Bildung eines Gemisches der $\left.\begin{matrix}\text{Mono-}\\ \text{Di-}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\text{Natrium-}\\ \text{Kalium-}\end{matrix}\right\}$-Äthylmesotartrate und der $\left.\begin{matrix}\text{Mono-}\\ \text{Di-}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\text{Natrium-}\\ \text{Kalium-}\end{matrix}\right\}$-Äthylracemate statt.

Was das Mono-Natriumäthyltartrat anbetrifft, so wandelt sich der größere Teil in die Mesotartratverbindung um.

Hollemans Methode der quantitativen Analyse eines Gemisches rechtsdrehender, inaktiver und racemischer Weinsäure ist ein wenig modifiziert worden, um auch bei Anwendung geringerer Quantitäten wie 0,5 g Resultate zu erhalten. Rud.

---

79. *P. Grützner. Einige Versuche über stereoskopisches Sehen* (S.-A. 58 S. Bonn, E. Strauß, 1902). — Das bereits 1853 von W. Rollmann in Pogg. Ann. 30 u. 90, S. 186 beschriebene, neuerdings für einige Pfennige käufliche Farbenstereoskop, das auch Helmholtz in seiner phys. Optik 1896, S. 885 erwähnt, wird hier bei einer Reihe neuer Versuche benutzt. Eine Vertauschung der Gläser oder eine Kopfstellung des Bildes gibt pseudoskopischen Effekt. In den durch Figuren erläuterten Versuchen tritt klar hervor, wie sehr wir die Größe der von uns gesehenen Gegenstände bei gleichen Netzhautbildern nach der Größe ihrer scheinbaren Entfernung beurteilen. Wenn die Gläserfarben gut ausgewählt sind, empfiehlt sich das Stereoskop auch für stereoskopische Wandbilder und Projektion. Im zweiten Teile behandelt der Verf. die durch prismatische Glaskeile hervorgerufenen stereoskopischen Erscheinungen; im dritten das stereoskopische Sehen bei verändertem Augenabstand (Telestereoskop). Kepler schon hat den Augenabstand die Basis genannt, von der aus wir die Welt betrachten; vor Helmholtz (1857) hat schon Hardie (Phil. Mag. 5, S. 422. 1853) dieselbe Spiegelkombination zur Vergrößerung dieser

Basis angegeben. Erst das mit Prismen konstruierte Zeisssche Relieffernrohr hat der Sache eine praktische Bedeutung verliehen. Der Verf. hat verschiedene, von früheren Beobachtungen abweichende Ergebnisse erhalten. Für die Zeissschen Relieffernrohre will der Verf. beachtet wissen, daß der Feldstecher nach der Tiefe *verflacht*, und daß man den Abstand der beiden Objektive ebensoviele Male größer machen müßte, wie die lineare Vergrößerung, um dies nach Möglichkeit zu vermeiden.

W. G.

---

80. ***G. Forbes.*** *Ein tragbarer Entfernungsmesser* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 347—358. 1902). — Die Verwendung soll in erster Linie eine militärische sein. Davon ausgehend ist mit einer Meßfähigkeit bis 3000 m gerechnet: bei einer Standlinie von 2 m ergibt dies einen Konvergenzwinkel von $^1/_{1500}$ oder ca. $2^1/_2$ Sek. Bei 12-facher Vergrößerung würde man damit in den Bereich des dem bloßen Auge erkennbaren parallaktischen Winkels von $^1/_2$ Min. gelangen (Pulfrich geht bis $^1/_3$ Min.). Der Objektivabstand ist mithin 2 m (bei Zeiß hat der größte Typ nur 144 cm): durch fünfseitige totalreflektierende Prismen wird der Strahlengang zweimal rechtwinklig abgelenkt. Der Apparat ist nach wiederholter Prüfung im Royal Observatory am Kap der guten Hoffnung erprobt, später auf dem Rücken eines Pferdes wochenlang im südafrikanischen Kriege transportiert und benutzt worden. Die beigegebenen Resultate zeigen nur wenige Prozente Fehler.

W. G.

---

81 und 82. ***R. von Oppolzer.*** *Zur Farbentheorie Youngs* (Wien. Anz. 5, S. 32—39. 1902). — *Grundzüge einer Farbentheorie* (S.-A. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Der Verf. hat eine der mathematischen Anwendung zugängliche Theorie ausgebildet, die in 1. als vorläufige Mitteilung, bei 2. weiter ausgeführt dargelegt wird. Nach dem Satze der spezifischen Sinnesenergien kann bei einer einzigen Nervenart das Auge auch nur eindimensionale Empfindungen haben. Tritt eine zweite differente Nervenart mit anderer Reizschwelle hinzu, so ist die Empfindung komplex oder flächenhaft. Der ersteren entspricht das monochromatische Auge mit farblosen Helligkeiten, der letzteren ein bereits nach Qualitäten differenziertes Empfindungsgebiet, das des Dichromaten. Der Verf. will

dieses Prinzip wegen der größeren Ökonomie im Nervenbau auf alle Sinnesgebiete übertragen. Das trichromatische Gebiet wird ähnlich behandelt: die resultierende Empfindung würde sich darstellen als $x e_1 + y e_2 + z e_3$, wo die e die Einheiten der Elementarempfindung, die x, y, z ihre Stärken bedeuten. Die Theorie erscheint als Übertragung der bisherigen objektiven Farbenanalyse auf die subjektive Seite der Erscheinung. Während Young farbenempfindliche Netzhautelemente annimmt, läßt der Verf. nur lichtempfindliche bestehen. Die mathematische Ausbildung der Youngschen Theorie ist von dieser neuen ganz verschieden. Warum für $x:y:z = 1:2:3$ die Farbentöne gesättigt sind, ist nicht einzusehen. Da die Theorie drei differente Erregungen benachbarter Fasern verlangt, so müßte eine chromatische Differenz zwischen benachbarten Zapfen, etwa verschiedene *Lichtdurchlässigkeit* derselben nachgewiesen werden. In der Retina von Huhn und Taube könnten die gefärbten Ölkügelchen diese Funktion erfüllen. Vielleicht kann bei uns das Zapfenaußenglied diesen Zwecken einer Durchsiebung dienen. Die verschiedenen Elementarempfindungen würden dann verschmolzen über die Schwelle treten. Nach dem Verf. scheinen die Stäbchen *in roher Weise* rasch und sehr lichtempfindlich die Wahrnehmungen zu übermitteln, während die Zäpfchen die *feinere* Analyse leisten.

Der mathematische Teil der zweiten Arbeit besteht in der Anwendung des Fechnerschen Gesetzes und muß an Ort und Stelle nachgesehen werden. W. G.

---

83. ***T. C. Porter.*** ***Beiträge zum Studium der Flimmererscheinungen*** (Proc. Roy. Soc. 70, S. 313—329. 1902). — Diese äußerst interessante und sorgfältige Arbeit bildet die Fortsetzung und wesentliche Ergänzung der vor einigen Jahren (Beibl. 22, S. 855) vom Verf. über diesen Gegenstand angestellten Experimente. Der Verf. hat hier Vorsichtsmaßregeln getroffen, um die Beobachtungen wesentlich einwandsfreier zu gestalten; so sorgte er z. B. durch einen andern Farbstoff (Mischung von Lampenruß und Alkohol etc.) dafür, daß der Albedo des schwarzen Sektors der teils weiß, teils schwarz gehaltenen rotierenden Scheibe für eine verhältnismäßig große Variation des Reflexionswinkels der nämliche blieb.

Das Hauptresultat, welches durch diese Experimente gewonnen wurde, ist nach dem Verf. die Kenntnis der exakten Beziehung zwischen der Variation in der Beleuchtung einer mit einem variablen weißen Sektor versehenen Scheibe und der Zahl von Umdrehungen pro Sekunde, welche nötig ist, damit das Flimmern gerade aufhört. Der Verf. gelangt für die von ihm zur Beleuchtung der rotierenden Sektorenscheibe benutzten Lichtquellen zu dem Resultat, daß die für das Aufhören des Flimmerns nötige Rotationsgeschwindigkeit proportional dem Logarithmus der Helligkeit ist. Aus seinen Untersuchungen mit den verschiedenen Spektralfarben zieht er den Schluß, daß die Dauer des Eindrucks der verschiedenen Spektralfarben — er stellte bereits früher den Satz auf, daß die Dauer des Maximums der nervösen Erregung um so kürzer sei, je intensiver der die Netzhaut treffende Reiz sei — lediglich von der Lichtstärke der Farben, nicht aber von ihrer Wellenlänge abhängt.

Schließlich sei erwähnt, daß der Verf. auf höchst interessante Beziehungen zwischen der Sensibilität der verschiedenen Retinapartien für die Perception von Flimmerphänomenen und gewöhnlichen Bewegungsvorgängen einer- und für diejenige von Form und Farbe der Gegenstände andererseits hinweist.

C. J.

---

84. ***L. Bell.*** *Beleuchtungsmethoden* (Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. **19**, S. 93—115. 1902). — Es kommt dem Verf. hier nicht auf technische Details an, er vergleicht nicht die Methoden hinsichtlich ihrer theoretischen Beziehungen, sondern stellte sich von vornherein die Aufgabe, die Kunst der Beleuchtung nach ihrer menschlichen und praktischen Seite hin zu diskutieren. Er tadelt aufs schärfste die Tendenz, mehr und mehr Licht zu schaffen, ohne Rücksicht auf die Eigenschaft desselben und auf wirklich vorhandene Bedürfnisse, ohne Rücksicht darauf, daß die Beleuchtung nicht nur ein physikalisches, sondern auch ein physiologisches Problem ist. Er behandelt demgemäß eingehend die physiologische Seite, behandelt die Farbe des Lichtes, die Stetigkeit bez. Unstetigkeit desselben etc. Eingehend bespricht er die Anforderungen, welche man an Innen- und Außenbeleuchtung stellen muß, bespricht in diesem Zusammenhang die Vorteile und Nachteile

der verschiedenen in der Praxis angewandten Lampen, wobei er alles hierbei in Betracht kommende — z. B. Farbe der Kuppeln und der reflektierenden Zimmerwände — eingehend erörtert. C. J.

Elektrizitätslehre.

---

85. ***N. A. Hesehus.*** *Die gemeinsame Dimensionalität des elektrischen Potentials und der Oberflächenspannung* (Physik. ZS. 3, S. 561—565. 1902). — Der Verf. stützt die Joubinschen Dimensionsannahmen:

$$\text{Dielektrizitätskonstante} = [L\,M^{-1}\,T^{2}],$$
$$\text{Magnetische Permeabilität} = [L^{-3}\,M],$$

durch welche die Exponenten von M und L in den Dimensionsformeln der elektrischen und magnetischen Größen ganze Zahlen werden, indem er darauf hinweist, daß das elektrische Potential dieselbe Dimension erhält wie eine Oberflächenspannung, und daß in der Tat zwischen diesen beiden Größen ein enger Zusammenhang zu erkennen ist. Rein logisch kann selbst nach Aufstellung einer idealen mechanischen Theorie der elektrischen Erscheinungen keine Entscheidung getroffen werden, immerhin empfiehlt sich das hier befürwortete System durch seine Einfachheit. A. K.

---

86. ***A. Korn.*** *Über die natürliche elektrische Belegung einer beliebigen, stetig gekrümmten Konduktoroberfläche* (Münch. Ber. 31, S. 425—434. 1901). — Es ist bekannt, daß die Belegung einer elektrisch geladenen Konduktoroberfläche, wenn alle anderen elektrisch geladenen Körper von ihr unendlich weit entfernt sind, auf der ganzen Fläche vom gleichen Vorzeichen sein muß. Der Verf. zeigt nun, daß sie unter Voraussetzung stetiger Krümmung der Fläche auch nirgends Null sein kann. Er gibt eine positive Größe an, die sich aus der Form der Oberfläche für jeden Punkt berechnen läßt, und die immer kleiner ist, als die Dichtigkeit der Ladung an dieser Stelle, wenn die gesamte Ladung gleich 1 ist. M.

---

87. **A. Korn.** *Allgemeine Lösung des Problems der magnetischen Induktion* (Münch. Ber. 31, S. 435—440. 1901). — In ein Magnetfeld, das von festen Ursachen (konstanten elektrischen Strömen oder permanenten Magneten) ausgeht, wird ein beliebig geformter Körper gebracht, der paramagnetisch oder diamagnetisch sein kann. Der in ihm induzierte Magnetismus modifiziert das Feld, welches den Magnetismus induziert, selber. Den induzierten Magnetismus zu berechnen ist daher eine sehr komplizierte Aufgabe. Der Verf. zeigt, wie man allgemein eine Reihenentwicklung nach „Poincaréschen Fundamentalfunktionen" für das Potential des modifizierten Magnetfeldes im Inneren und im Außenraum des eingeführten Körpers aufstellen kann, vorausgesetzt, daß die Susceptibilität nicht mit der Feldstärke variiert. Im Fall, daß der Körper Kugelform hat, wird seine Reihenentwicklung identisch mit der schon bekannten Reihe, die nach Kugelfunktionen fortschreitet. M.

---

88. **S. J. Barnett.** *Über das Cavendish-Experiment und das Gesetz des umgekehrten Quadrats in der Elektrostatik* (Phys. Rev. 78, S. 175—177. 1902). — Der Verf. weist darauf hin, daß aus dem Cavendish-Experiment keineswegs, wie vielfach gemeint wird, das Coulombsche Gesetz bewiesen werden kann. Die Faradayschen Experimente, von denen das Cavendishsche nur ein spezieller Fall ist, zeigen, daß im Inneren eines Leiters kein elektrisches Feld bestehen kann und daß ein hohler Konduktor alle äußeren elektrischen Wirkungen von seinem Inneren völlig abschirmt. Aber diese Eigenschaft der Leiter hat mit dem Kraftgesetz gar nichts zu tun. Man pflegte allerdings das letztere daraus herzuleiten, mußte dann aber annehmen, daß sich in einem Leiter die elektrischen Kräfte ebenso berechnen, wie im Vakuum. In Wirklichkeit weiß man aber gar nichts über die Dielektrizität eines Leiters. M.

---

89. **A. E. H. Love.** *Die Integration der Gleichungen der Fortpflanzung elektrischer Wellen* (Phil. Trans. 197, S. 1—45. 1901). — Es handelt sich in dieser Arbeit hauptsächlich um die richtige mathematische Formulierung des Huygensschen Prinzips. Bekanntlich ist dies für Longitudinalwellen zuerst Kirchhoff geglückt. Kirchhoff hat gezeigt, daß man die Wellen-

bewegung in einem bestimmten Punkte berechnen kann aus der Wellenbewegung in einer den Punkt umgebenden geschlossenen Fläche, innerhalb deren keine singulären Stellen liegen, wenn man sich die Wellenbewegung außerhalb der Fläche ganz wegdenkt und die Fläche selbst mit Wellenerregern erfüllt denkt. Er hat eine Formel angegeben, nach der man die Stärke dieser fingierten kleinen Wellenerreger aus der in der Fläche wirklich vorhandenen Bewegung berechnen kann. Wollte man nun die Kirchhoffsche Formel auf elektrische Wellen einfach in der Weise anwenden, daß man nacheinander die drei Komponenten der elektrischen Feldstärke in sie einsetzt, dann würde freilich das Resultat formal richtig sein, weil die Feldkomponenten einzeln derselben Wellengleichung genügen, wie das Geschwindigkeitspotential einer Longitudinalwelle, aber es wäre physikalisch sinnlos. Denn die drei Komponenten, die nach dieser Rechnung jeder Punkt der umhüllenden Fläche ausstrahlen sollte, ergänzen sich, wie ein einfaches Beispiel zeigt, nicht zu einer richtigen elektrischen Welle. Der Verf. gelangt nun durch ziemlich schwierige Untersuchungen, die im großen Ganzen den Kirchhoffschen Überlegungen nachgebildet sind, zu einem Ausdruck, der die fingierten Wellenerreger auf der Oberfläche und die von ihnen ausgesandte Strahlung richtig wiedergibt. Darnach muß man sich in jedem Element der Fläche zwei elektrische Oszillatoren wirkend denken, einen von der Art des Hertzschen stabförmigen Oszillators und einen, in welchem elektrische und magnetische Feldintensität gerade die Rollen vertauscht haben (also einen kreisförmigen Oszillator. Anm. d. Ref.). Es läßt sich zeigen, daß man diese beiden Wellenerreger auch zu einem einzigen von einer der beiden Arten vereinigen könnte, wenn es so bequemer wäre. Die gewonnenen Ausdrücke gelten, wie der Kirchhoffsche, nicht allein für regelmäßig periodische Schwingungen, sondern auch für beliebig unregelmäßige Wellen, doch vereinfacht sich die Rechnung für regelmäßige Schwingungen sehr. Als ein Beispiel wird ein ebener Wellenzug behandelt, der auf einen Schirm mit enger Öffnung fällt. Es zeigt sich, daß nicht nur Wellen durch die Öffnung nach außen gehen, sondern daß sich außerdem noch vor der Öffnung ein System stehender Wellen ausbildet. Die heraustretenden Wellen lassen

sich nach dem Huygensschen Prinzip berechnen und zwar findet der Verf. den wichtigen Satz, daß sich die in der Öffnung fingierten Lichtquellen ergeben, wie wenn die von den wirklichen Lichtquellen ausgehenden und die durch die Reflexion am Schirm entstandenen Wellen sich durch die Öffnung hindurch ohne Störung fortpflanzen. Bei den gewöhnlichen Rechnungen vernachlässigt man auch den Einfluß des Schirmes und die Erfahrung hat gezeigt, daß man damit keinen großen Fehler begeht. Zum Schluß wird noch ein Fall behandelt, in welchem der Einfluß des Schirmes genau bekannt ist. Es werden nämlich die stehenden elektrischen Schwingungen in einem Oszillator, der aus zwei konzentrischen Kugelschalen gebildet ist, berechnet. Ist die äußere Kugelschale vollständig geschlossen, so dringt von diesen Schwingungen keine Spur in den Außenraum. Ist dagegen eine kleine Öffnung in ihr angebracht, so kann man nach dem dargelegten Prinzip ganz genau berechnen, welcher Bruchteil der Energie hinausgestrahlt wird. M.

---

90. ***J. J. Taudin Chabot.*** ***Elektrizität und Gravitation*** (Mechan. **10**, S. 205—207. 1902). — Es wird ein aus mehreren Rollen und rotierenden Scheiben bestehendes mechanisches Modell beschrieben, welches ein Analogon zu den Induktionserscheinungen insofern darstellt, als bei Vermehrung der Winkelgeschwindigkeit der Antriebsaxe Rückwärtsbewegung eines damit gekuppelten Systems von zwei Rahmen mit zwei Scheiben herbeigeführt wird, bei Verminderung dagegen gleichgerichtete Bewegung; die Ursache hiervon ist aber nicht die Gravitation, wie der Verf. meint, sondern augenscheinlich die Trägheit der angekuppelten Teile, ganz analog wie bei den Modellen von Maxwell, Boltzmann, Ebert, Garbasso, die dem Verf. unbekannt zu sein scheinen. Eb.

---

91. ***G. T. Walker.*** ***Einige Probleme der elektrischen Konvektion*** (Trans. Cambridge Phil. Soc. (2) **19**, S. 173—189. 1901). — Nach den Prinzipien der Lorentzschen Theorie werden die folgenden drei Probleme gelöst: 1. Ein elektrisches Partikel e bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit u'' durch ein Dielektrikum, daß sich mit der zu u'' parallelen Geschwindigkeit u bewegt. Das elektrische und magnetische Feld wird berechnet.

2. Zwei Partikel e_1, e_2 bewegen sich in gleicher Richtung mit den Geschwindigkeiten u_1, u_2 durch ein ruhendes Dielektrikum. Die ponderomotorischen Kräfte, die auf die beiden Partikel wirken, sind:

$e_1 e_2 / K a^2 . \ (1 - K u_2^2 / V^2)$ und $e_1 e_2 / K a^2 . \ (1 - K u_1^2 / V^2)$, wo K die Dielektrizitätskonstante, V die Lichtgeschwindigkeit. Die beiden Kräfte sind also verschieden. 3. Ein durch eine Ebene begrenztes, halb-unendliches Dielektrikum bewegt sich mit einer konstanten Geschwindigkeit u, normal zur Begrenzungsebene. Ein elektrisches Partikelchen e außerhalb dieses Dielektrikums bewegt sich mit einer Geschwindigkeit u'', parallel zu u. Dieser Fall wird auf die beiden zuerst behandelten Probleme zurückgeführt. Es ist übrigens stets vorausgesetzt, daß K, die Dielektrizität, nicht mit der Geschwindigkeit variiert m. a. W., daß die Polarisation der Moleküle des Dielektrikums momentan erfolgt. M.

---

92. O. **Friedrich.** *Die elektrischen Atome und die spezifische Ladung der Ionen* (32 S. Wissensch. Beil. z. Jahresber. d. städt. Gymn. zu Solingen 1902). — Die Arbeit enthält eine übersichtliche historisch-kritische Zusammenstellung derjenigen Arbeiten der letzten Jahre, durch die das Verhältnis von Ladung und Masse der Elektronen bestimmt worden ist. Da auch die mathematischen Grundlagen der benutzten Methoden eingehend besprochen werden, so kann die Arbeit namentlich zur ersten Orientierung auf diesem Gebiete gute Dienste leisten. W. Kfm.

---

93. O. **Heaviside.** *Notiz über Größe und Trägheit der Elektronen* (Electrician 48, S. 945. 1902). — Die „elektromagnetische" Trägheit eines Elektrons wird berechnet als $2 W / u^2$, wo W der Betrag ist, um den die Feldenergie (elektrische und magnetische) des mit der Geschwindigkeit u bewegten Elektrons die Feldenergie des ruhenden übertrifft. [Die so berechnete Größe könnte man vielleicht als den Integralwert der „longitudinalen" Trägheit bezeichnen, sie käme in Betracht, wenn man die thermischen Wirkungen der Kathodenstrahlen berechnen wollte, aber nicht, wenn es sich um die magnetische Ablenkbarkeit handelt, auf die der Verf. seine Formel anwenden will. Wie Abraham (Gött. Nachr.,

math. phys. Kl. 1902, S. 20) gezeigt hat, muß man in diesem Fall die „transversale“ Trägheit der Elektronen berechnen. Der Ref.] M.

---

94. ***W. Kaufmann.*** *Über die elektromagnetische Masse des Elektrons* (Gött. Nachr. 1902, S. 291—296). — In einer früheren Arbeit (Beibl. 26, S. 302) bestimmte der Verf. die Größe ε / μ für Becquerelstrahlen aus der magnetischen und elektrischen Ablenkbarkeit. Darnach nimmt die Masse des Elektrons mit der Geschwindigkeit zu, wie die Theorie verlangt. Die Berechnung führte zu der Annahme, daß neben der scheinbaren Masse noch mechanische vorhanden sein müsse. Da die Konstanten des elektrischen und magnetischen Feldes stets mehr oder weniger unsicher sind, so berechnet der Verf. jetzt noch einmal μ unter Elimination der Fehler, welche hiervon herrühren können. Zur Berechnung ist nämlich die genaue Kenntnis der Größe $\beta = v / V$ (v = Geschwindigkeit des Elektrons, V = Lichtgeschwindigkeit) nötig. Für die nicht ablenkbaren Strahlen muß v gegen V konvergieren. Dieser Wert von v wird durch Extrapolation aus der schwachgekrümmten Kurve gewonnen, welche in der genannten Arbeit auf photographischem Wege erhalten worden und an Stelle von V in β eingesetzt. Dadurch wird man unabhängig von der Kenntnis der absoluten Größe des elektrischen und magnetischen Feldes. Aus dieser neuen Berechnungsweise folgt, daß die Masse der Elektronen rein elektromagnetischer Natur ist. W. S.

---

95. ***E. Grimsehl.*** *Elektrochemischer Grundversuch* (Natur u. Schule 1, S. 370—372. 1902). — Der Verf. steckt quer durch einen Kork ein schmales dünnes Kupfer- und ein ebensolches Zinkblech. Zwei solcher kleinen Zinkkupferelemente schwimmen in einem Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 20). Bei dem einen wird oberhalb des Korks das Kupfer zur Berührung mit dem Zink gebracht, bei dem andern nicht. Die Zinkstreifen werden vorher amalgamiert. Bei dem geschlossenen Element ist nach einiger Zeit der Zinkstreifen aufgelöst, beim ungeschlossenen ist der Zinkstreifen unverändert geblieben. Hieraus wird erstens gefolgert, daß der elektrische Strom die notwendige Folge des chemischen Vorganges und

der chemische Vorgang die notwendige Ursache des Stroms war. Zweitens wird durch denselben Versuch erwiesen, daß die Säure auf chemisch reines Zink nicht einwirkt und drittens eine Erklärung für die Wirkung des Amalgamierens gegeben. Das Quecksilber schützt nicht das Zink vor der Einwirkung der Säure, da sich durch das Amalgamieren das Zink sofort im Quecksilber löst und so mit der Säure in Berührung kommt, sondern das Quecksilber bedeckt die das käufliche Zink verunreinigenden Bestandteile (Kohle etc.), die mit dem Zink zusammen bei Berührung mit Säure sehr viele kleine Elementarelemente bilden, die überall Veranlassung zu elektrischen Strömen und damit erst zur Auflösung des Zinks geben.

A. D.

---

96. ***A. F. Linn.*** *Elektrolytische Fällung des Bleies aus phosphorsauren Lösungen* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 435—439. 1902). — Aus verdünnten Bleisalzlösungen wurde nach Zusatz bestimmter Mengen Natriumphosphat und Phosphorsäure durch Elektrolyse mit Badspannungen von 3 Volt das Metall vollständig und phosphorfrei gefällt. J. B.

---

97. ***F. Peters.*** *Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 2, S. 293—296, 305—310, 321—322 u. 3, S. 83—85, 112—113, 140—141, 246—248. 1901/02). — In den verschiedenen, für die Plantéformation positiver Akkumulatorenplatten vorgeschlagenen Lösungen wurde die elektrolytische Oxydation des Bleies zu Superoxyd untersucht und dabei besonders die Stromausbeute an abgefallenem und an der Platte haftendem Bleisuperoxyd bestimmt. J. B.

---

98. ***O. Brunck.*** *Die elektrolytische Bestimmung des Wismuts* (Chem. Ber. 35, S. 1871—1874. 1902). — Bei Anwendung der Winklerschen Drahtnetzkathode wurde durch Elektrolyse salpetersaurer Lösungen mit einer Maximalspannung von 2 Volt das Wismut in dichter festhaftender Form niedergeschlagen und so quantitativ bestimmt. J. B.

---

99. ***F. v. Hemmelmayr.*** *Über die Elektrolyse des Brechweinsteins* (Monatsh. f. Chem. 23, S. 262—268. 1902). —

Durch Elektrolyse von Brechweinsteinlösungen wurde nicht, wie früher vermutet, Antimonsuboxyd, sondern ein Gemenge von Antimon und Antimontrioxyd erhalten. Die Fällung des letzteren erklärt sich dadurch, daß der Elektrolyt infolge der gleichzeitigen Wasserstoffentwicklung an der Kathode alkalisch wird. J. B.

---

100. ***R. Lorenz.*** *Zur Elektrolyse geschmolzener Salze* (ZS. f. anorg. Chem. 31, S. 385—390. 1902). — Der Verf. versucht einige Mißverständnisse, welche bei der Besprechung seiner und seiner Schüler Arbeiten über die Elektrolyse geschmolzener Salze in der Referatenliteratur, besonders im Jahrbuch für Elektrochemie, durch die Schuld der Referenten entstanden sein sollen, richtig zu stellen. J. B.

---

101. ***J. Rieder.*** *Über elektrolytisch erzeugtes Schwefelkupfer* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 370—373. 1902). — Bei einem galvanoplastischen Versuch, bei dem eine leitend gemachte Schwefelmatrize an einem Kupferdraht als Kathode ins Kupferbad gehängt wurde, hatte sich der Schwefel, von der Befestigungsstelle ausgehend, in eine blauschwarze Masse, offenbar eine Schwefelkupferverbindung, verwandelt, während der Kupferdraht sich aufgelöst hatte. Kontrollversuche ergaben das gleiche Resultat. Die Verbindung leitet die Elektrizität sehr gut und entwickelt mit verdünnter Schwefelsäure Schwefelwasserstoff. Bei Versuchen mit Eisen und Schwefel wurden an der Berührungsstelle ebenfalls geringe Mengen eines schwarzen Pulvers erhalten, doch pflanzte sich der Vorgang nicht fort.

Es wird eine galvanische Kette angegeben mit Zink und elektrisch präpariertem Schwefelkupfer als Elektroden und Chlorammonium mit etwas Zinkchlorid als Elektrolyten. F. H.

---

102. ***J. Tafel.*** *Die elektrolytische Reduktion der Salpetersäure bei Gegenwart von Salzsäure oder Schwefelsäure* (ZS. f. anorg. Chem. 31, S. 289—325. 1902). — Zur Untersuchung der elektrolytischen Reduktion der Salpetersäure schien es am geeignetsten, die Elektrolyse bei Gegenwart reichlicher Mengen von Schwefelsäure oder Salzsäure vorzunehmen, da in rein wässerigen Lösungen das Verhalten der Salpetersäure als

Elektrolyt den Vorgang komplizieren muß. Das Eintreten und die Art der Reduktion hängt im höchsten Maße von der Natur der Kathoden ab. Die Reduktion unterbleibt ganz bei Anwendung von Platinkathoden. Als Hauptprodukte der Reduktion treten auf Ammoniak und Hydroxylamin. Es wurde eine ganze Reihe von Kathodenmaterialien bezüglich ihres Einflusses auf das Mengenverhältnis von Hydroxylamin und Ammoniak geprüft. Weitaus am meisten Hydroxylamin liefert Kathoden aus Quecksilber oder gut amalgamierte Elektroden, wobei dann das Grundmaterial nur untergeordnete Abweichungen hervorruft. Bei solchen Elektroden konnte eine quantitativ fast vollständige Überführung der Salpetersäure in Hydroxylamin erzielt werden. An Bleikathoden betrug der in Hydroxylamin verwandelte Anteil der Salpetersäure bis 40 Proz., an blanken Kupferelektroden bis 15 Proz., an mit Kupferschwamm bedeckten Kupferelektroden nur 1 Proz. Im letzten Falle war fast alle Salpetersäure zu Ammoniak reduziert. Eine Vergleichung des zeitlichen Reduktionsverlaufs zeigte, daß gerade die Kupferkathoden am langsamsten reduzieren. Hydroxylamin unter gleichen Umständen wie Salpetersäure elektrolysiert, bleibt an Kupferkathoden vollkommen ungeändert, während an amalgamierten Bleikathoden in 50 proz. Schwefelsäure eine sehr langsame, in verdünnterer Säure eine erhebliche Reduktion statt hat. Hieraus muß geschlossen werden, daß die elektrolytische Reduktion an Kupferkathoden nicht über das Hydroxylamin führt. Durch besondere Versuche wurde nachgewiesen, daß die Hydroxylaminbildung keine spezifisch chemische Wirkung der betreffenden Metalle ist.

Der Verf. schließt, daß die rein elektrolytische Reduktion der Salpetersäure mit großer Energie zur Bildung von Hydroxylamin führt und daß dieses mit nur sehr geringer Energie weiter zu Ammoniak reduziert wird. Die glatte Bildung von Ammoniak bei Gegenwart von Kupfer kann nicht von einer sekundären Wirkung des Kupfers auf fertig gebildetes Hydroxylamin herrühren, denn letzteres ist gerade gegen Kupfer in saurer Lösung vollkommen beständig. Der Verf. nimmt deshalb an, daß Kupfer die spezifisch elektrolytische Reduktion von Salpetersäure zu Hydroxylamin chemisch derart beeinflußt, daß überhaupt kein Hydroxylamin gebildet wird.

Durch die Untersuchung ist bewiesen, daß die elektrolytische Reduktionswirkung an einer bestimmten Kathode (Kupfer, Quecksilber) nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ eine andere sein kann, als die chemische Wirkung des betreffenden Metalls, ferner, daß zwei Metalle, Kupfer und Quecksilber, die bei chemischer Einwirkung auf Salpeterschwefelsäure das gleiche Produkt (Stickoxyd) liefern, als Kathodenmaterial geradezu entgegengesetzt wirken, indem das eine fast nur Ammoniak, das andere fast nur Hydroxylamin erzeugt.

Zum Schluß wird eine Methode zur Darstellung von Hydroxylaminsalz beschrieben. F. H.

---

103. ***E. Wilson. Elektrolyse mit Wechselstrom*** (Electrician 48, S. 1025—1026. 1902). — Durch Zellen, welche Bleielektroden und Schwefelsäure enthielten, wurde mit einer Stromdichte von 0,024 Amp. pro qcm Wechselstrom von einer Frequenz von 21,6 bis 92,5 Perioden pro Sekunde gesandt und dabei die Stromstärke und die gleichzeitige Spannung zwischen der einen Bleielektrode und einer im Elektrolyten befindlichen indifferenten Platinelektrode gemessen. Es zeigte sich eine „elektrolytische Hysteresis“, d. h. die Spannung blieb hinter der Stromstärke zurück. Während der Elektrolyse fiel eine größere Menge Bleisulfat aus. Analoge Messungen mit Aluminiumplatten ergaben Resultate, wie sie nach dem bekannten Verhalten von Aluminiumelektroden gegen Wechselstrom wohl zu erwarten waren. J. B.

---

104. ***R. P. Hulse. Untersuchungen an der Nernstlampe*** (J. Inst. Electr. Engin. 31, S. 1180—1199. 1902). — Zur Untersuchung wird die Nernstlampe Modell 1902 für 110 Volt Spannung und mit einem Verbrauche von 100 Watt verwendet. Die Lichtstärke wurde mittels des Fettfleckphotometers mit der einer Kohlenfadenglühlampe verglichen, deren Lichtstärke wiederholt durch Vergleichung mit einer Normalkerze gemessen wurde. Der elektrische Strom wurde einer Akkumulatorenbatterie entnommen. Durch variable Widerstände, welche mit der Lampe in Reihe geschaltet wurden, konnte die Spannungsdifferenz zwischen den Klemmen der Lampe passend gewählt

werden. Bei der normalen Spannung 109,5 Volt fällt die Lichtstärke in der ersten halben Stunde um etwa 10 Proz. des Anfangswertes, sodann fällt sie bis 400 Brennstunden langsam und gleichmäßig ab. Nach 400 Brennstunden erfolgt abermals ein starkes und plötzliches Sinken der Lichtstärke. Die Lebenszeiten der drei untersuchten Lampen waren 509, 490 und 435 Brennstunden, im Mittel also 473. In allen Fällen wurden die Lampen durch den Bruch des Platinkontaktes am positiven Ende des Glühstäbchens zerstört. Die nachfolgende Tabelle gilt für Lampen, die mit der normalen Spannung 109,5 Volt brennen.

Zahl der Brenn-stunden	Strom-stärke in Amp.	Licht-stärke	Energieverbr. pro N.K.		Widerstand des Glüh-stäbchens in Ω
			im Ganzen	im Glühstäb-chen allein	
0	0,917	66,8	1,51	1,38	105,6
1	0,913	62,9	1,59	1,42	106,8
3	0,906	57,6	1,72	1,55	108,9
10	0,903	55,4	1,79	1,63	110,7
100	0,892	49,4	1,98	1,86	115,2
200	0,836	43,9	2,09	2,00	125,2
300	0,766	35,4	2,37	2,29	138,2
400	0,692	28,5	2,66	2,60	154,5
500	0,653	20,4	3,51	3,44	164,2

An diese Resultate knüpft der Verf. Untersuchungen über die günstigste Zahl der Brennstunden mit Berücksichtigung der Kosten der elektrischen Energie und des Ersatzes der Brenner.

Der Verf. hat ferner die Lampen bei einer höheren Spannung (116,5 Volt) als der normalen, dann bei der geringeren 105,8 Volt, sowie bei konstantem Energieverbrauche untersucht.

Das Glühstäbchen wurde in allen Fällen nach kurzer Zeit krystallinisch; nahe dem negativen Ende wurde es schwarz, am positiven anfangs grau, dann mattgelb. Bei allen Untersuchungen der Lebensdauer bildet sich im Innern der Glashülle ein weißer Niederschlag, besonders bei zu hoher Spannung.

Der Verf. bemerkte ferner besonders bei neuen Lampen, die mit zu hoher Spannung brannten, einen singenden oder zischenden Ton, der vom Glühstäbchen ausging. Gleichzeitig schwankte die Stromstärke bis zu 2 Proz. ihres Betrags, wenngleich die Spannungsdifferenz des Akkumulators konstant blieb.

Weitere Bemerkungen des Verf. beziehen sich auf die Heizspirale und den automatischen Ausschalter.

An die Mitteilung des Verf. knüpft sich eine Diskussion, auf die hier nur hingewiesen werden kann. J. M.

---

105. ***J. Hammer.*** *Edisons wolframsaure Calciumlampe* (Trans. Amer. Inst. of Eelectr. Eng. 19, S. 473—480. 1902). — In diesem Aufsatze ist am wenigsten über die genannte Edisonsche Lampe berichtet; dagegen gibt der Verf. außer einigen Bemerkungen über die verschiedenen Typen der Nernstlampe eine ziemlich ausführliche Übersicht über die Forschungen von Becquerel, M. u. Mme. Curie, Debierne, Meier u. v. Schweidler, Giesel, Behrendsen etc. bezüglich der radioaktiven Substanzen, jedoch ohne Literaturangabe. C. J.

---

106. ***W. Wedding.*** *Über Flammenbogenlicht* (Elektrot. ZS. 23, S. 702—709. 1902). — Nach einem kurzen historischen Überblick teilt der Verf. seine eigenen Messungen mit. Die ersten Messungen, bei denen die Kohlen schräg nebeneinander standen, ergaben — was deutlich durch Kurven und Tabellen zum Ausdruck kommt —, daß der spezifische Verbrauch (Watt pro Kerze) mit steigendem Gehalt an Flußspat stark sinkt, daß allerdings insofern eine Grenze besteht, als bei zu starkem Gehalt das unruhige Brennen, die stärkere Schlackenbildung, das schwierigere Zünden und Regulieren der Lampe, die zu reichliche Bildung unangenehmer Verbrennungsprodukte etc. störend wirkt. Sodann untersucht der Verf. bei der gleichen Anordnung der Kohlen den Einfluß gleicher Beimengungen verschiedener Stoffe.

Darauf teilt der Verf. seine Versuche mit übereinanderstehenden Kohlen mit, bespricht auch hier den Einfluß verschieden großer Beimengungen desselben Stoffs auf die Lichtausbeute, untersucht den Einfluß verschiedener Spannungen bei der nämlichen Stromstärke etc.

Bei Vergleich der indizierten Helligkeiten in verschiedenen senkrechten Entfernungen vom Fußpunkt der Lampe ergibt sich, daß allerdings die Anordnung mit nebeneinander stehenden Kohlen bedeutend mehr Licht gibt als die andere, daß aber der Unterschied in den verschiedenen Entfernungen ein

so krasser ist, daß dieser Vorteil bei einer Beleuchtung mit übereinanderstehenden Kohlen durch weniger schroffe Gegensätze eingeholt wird, so daß nach Ansicht des Verf. wohl beide Systeme nebeneinander bestehen können.

Bei der Untersuchung, welchen Anteil an der Lichtentwicklung der Flammenbogen hat, kommt der Verf. zu dem Resultat, daß der Bogen bei dem Zusatz mit 25 Proz. an der Lichterzeugung beteiligt ist, wogegen bisher bei den Kohlen ohne wesentlichen Zusatz nur etwa 5 Proz. zur Lichtentwicklung betrugen. Unentschieden ist die Frage gelassen, warum auch der Krater so wesentlich mehr Licht aussendet als bisher.

Zum Schluß verbreitet sich der Verf. über die Anwendungsfähigkeit des Flammenbogenlichtes. C. J.

---

107. ***B. Donath.*** *Zur Theorie der Regina-Dauerbrandbogenlampe* (Elektrot. ZS. 23, S. 220—221. 1902). — Der Verf. untersuchte einige Lampen zu 110 Volt Spannung und 6 Amp. Stromstärke und eine solche von 220 Volt Spannung und 3 Amp. Stromstärke. Die Überlegenheit der untersuchten Lampen gegenüber einer frei brennenden Lampe gleichen Energieverbrauchs, die sich vor allem in der aktinischen Wirksamkeit kundgab, erklärte sich zwanglos durch Spektralaufnahmen, so daß der Verf. den höheren Nutzeffekt der erhöhten Anteilnahme des Bogens an der Lichtemission zuschreibt. Der Verf. setzt des ferneren auseinander, wie sich die Entladung in dem abgeschlossenen Raume derjenigen in einer schwach evakuierten Geisslerschen Röhre nähere. C. J.

---

108. ***H. Ayrton.*** *The Electric Arc* (479 S. London, The Electrician, 1902). — Die Verf., welche seit 7—8 Jahren durch mancherlei anregende Arbeiten über den Kohlenbogen, welche sie im „Electrician" veröffentlichte, bekannt geworden ist, gibt hier zunächst an der Hand zahlreicher Abbildungen eine eingehende Beschreibung der äußern Erscheinung des Bogens.

Im zweiten Kapitel (S. 19—96) gibt die Verf. einen historischen Überblick über alles Wesentliche bezüglich des Kohlenbogens bis auf die Gegenwart. Eingehend wird die Frage betreffs des ersten Endeckers und des Datums der Entdeckung ventiliert; sodann seien u. a. die Experimente Davys,

die Arbeiten von De la Rive, von Matteuci, die eingehend erörterten ersten quantitativen Messungen Edlunds (seine Formel für die Beziehung zwischen Bogenlänge und scheinbarem Widerstand), Prof. Ayrtons Untersuchungen über die Jablochkoffsche Kerze etc., die Untersuchungen von De la Rue und H. Müller über die Beziehung des elektrischen Bogens zu der geschichteten Gasentladung, die Andrewschen Messungen über den Durchmesser des Kraters, Fröhlichs Untersuchungen der Edlundschen Gleichung, die analogen Untersuchungen von Peukert und von v. Lang, die Bemühungen von Arons, den wahren Widerstand des Bogens zu finden, die Arbeiten von Feußner, Luggin, Blondel, Thompson, Fitzgerald, Granquist genannt. Am Ende des Kapitels befindet sich eine Liste aller Originalmitteilungen, welche die Verf. beim Schreiben des Buches finden konnte, wobei gleich erwähnt sein mag, daß die Liste einiger weniger Mitteilungen, auf welche das Augenmerk der Verf. erst später gelenkt wurde und diejenige ihrer eigenen Beiträge am Ende des Buches angegeben sind.

Das dritte Kapitel behandelt die Phänomene, welche mit dem Verlöschen des Bogens, und vor allem diejenigen, welche mit plötzlichen Schwankungen des Stroms verbunden sind. Im darauf folgenden Abschnitt werden die von der Verf. vorgenommenen und andere Untersuchungen über die bei konstanter Bogenlänge bestehenden Beziehungen zwischen der zwischen den Kohlen vorhandenen Potentialdifferenz und der Stromstärke einer- und über die bei konstantem Strom zwischen genannter Potentialdifferenz und der Bogenlänge bestehenden Beziehungen andererseits behandelt, und zwar sowohl für den Fall, daß beide Kohlen homogen sind, als auch für den Fall, daß die positive Kohle entweder Docht- oder Homogenkohle und die negative ohne Docht ist.

Der fünfte Abschnitt ventiliert die Beziehungen, welche zwischen Form und Größe des Kraters, Stromstärke und Bogenlänge bestehen. Sodann diskutiert H. Ayrton für Homogenkohlen die Gleichungen, welche zwischen Potentialdifferenz (hier Potentialdifferenz zwischen den Kohlen), Stromstärke und Bogenlänge bestehen, und wendet dieselben an auf die Resultate füherer Experimentatoren, als da sind Edlund, Peuckert, Croß und Shepard, Duncan, Rowland and Todd. Ein interessantes Kapitel

ist das siebente, in welchem an der Hand zahlreicher Kurven und Tabellen die Potentialdifferenz zwischen jeder der zwei Kohlen und dem Bogen und der Potentialabfall längs des Bogens besprochen wird. Im nächsten Abschnitt verbreitet sich die Verf. über die Beziehungen, welche zwischen der E.M.K. der stromerzeugenden Maschine, dem Widerstand in dem außerhalb des Bogens befindlichen Kreise, der Länge des Bogens, der Stromstärke und der Potentialdifferenz zwischen den Kohlen bestehen. Kapitel IX behandelt das Verhältnis zwischen dem Energieverbrauch im ruhigen Bogen und der im Generator erzeugten Energie, sowie den Widerstand, der in dem außerhalb der Kohlen befindlichen Stromkreis vorhanden sein muß.

Es sei besonders auf die drei letzten Abschnitte des Buches verwiesen, die außerordentlich viel Anregendes bieten. Im zehnten Kapitel (S. 277—311) behandelt die Verf. eingehend das Zischen des Lichtbogens, dessen Ursache gerade sie selber (vgl. Electrician 1899) jedenfalls dem Verständnis erheblich näher gerückt hat. Die Verf. erörtert hier die Experimente von Croß und Shepard und Luggin, das Maximum des Stroms, bei welchem der Bogen noch ruhig bleiben kann, die Gleichung für Potentialdifferenz und die Länge des Bogens (beim Zischen), den Fall von Potentialdifferenz bei der positiven Kohle, die Gleichung, welche den Wechsel von Potentialdifferenz (wenn das Zischen beginnt) mit der Länge des Bogens verbindet, den Wechsel in der Erscheinung des Kraters, des Bogens und der Kohlen beim Zischen etc. Kapitel XI behandelt das Licht des Bogens, die verschiedenen Kerzenstärken in verschiedenen Richtungen, die mittlere sphärische Lichtstärke unter verschiedenen Bedingungen, die Mittel, um unter irgend welchen gegebenen Bedingungen den größten optischen Nutzeffekt zu erhalten etc. Im letzten interessanten Abschnitt wird der Mechanismus des Bogens, der wahre Widerstand desselben, es wird ferner die Frage bezüglich einer gegenelektromotorischen Kraft erörtert, und es werden vor allem die vermutlichen Gründe für das verschiedene Verhalten von Dochtkohlen und Homogenkohlen auseinandergesetzt.

Darauf folgt (S. 445—458) ein Anhang, welcher verschiedene auf das Bogenlicht bezügliche Probleme etc. behandelt.

Alles in allem liegt hier eine außerordentlich fleißige

Arbeit vor uns, welche noch durch die Fülle von sorgfältig ausgeführten Abbildungen, Kurven und Tabellen und die Übersichtlichkeit der Darstellung (abgesehen vom historischen Kapitel, befindet sich bei jedem Kapitel eine kurze Zusammenfassung) erheblich an Wert gewinnt. Vor allem sei noch erwähnt, daß es das Bemühen der Verf. gewesen ist, alle bekannten Phänomene des elektrischen Lichtbogens gegeneinander abzuwägen und möglichst miteinander zu einem organischen Ganzen zu verbinden. Über die Konstruktion von Bogenlampen, Verteilung derselben etc. wird man hier nichts finden. Nichtsdestoweniger kann die Verf. mit Grund hoffen, dass dies Buch ebensowohl für den Elektrotechniker wie für den Physiker von Wert ist; ist doch nicht nur die Theorie, sondern auch die praktische Tragweite der in Frage kommenden Eigenschaften des Bogens gehörig ins Auge gefaßt worden. Leider konnte die Verf. die von Duddel der Royal Society vorgelegte Arbeit „Über den Widerstand und die elektromotorischen Kräfte des elektrischen Bogens“ nicht mehr in ihr Buch aufnehmen.

C. J.

---

109. ***K. Kellner.*** *Über das Verhalten von Brom gegen Entladungen hochgespannter elektrischer Ströme* (Wien. Anz. 1902, No. 12, S. 171—176; ZS. f. Elektrochem. 8, S. 500—504. 1902). — Besonders gereinigtes Brom wurde in den Hohlraum doppelwandiger bleifreier Glasgefäße eingeschmolzen. Der Innenraum wurde mit verdünnter Säure gefüllt und das Gefäß in angesäuertes Wasser getaucht. Diese Elektrolytlösungen wurden mit den Polen eines Teslaschen Öltransformators verbunden und so durch das eingeschlossene Brom Ströme von 250 000 bis 300 000 Volt gesandt. Hierbei bildete sich eine kristallinische Substanz, deren Zusammensetzung noch nicht ermittelt ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß hier ein unbekanntes Element oder eine neue Modifikation des Broms vorliegt. Die Versuche sollen auch mit andern Elementen fortgesetzt werden.

J. B.

---

110. ***J. J. Thomson.*** *Über induzierte Radioaktivität* (Cambridge Proc. 11, S. 504. 1902). — Zweck der Untersuchung war, zu prüfen, ob ein negativ geladener Draht auch in einem geschlossenen Gefäß Radioaktivität annimmt. Diese wurde

gemessen durch die Stärke der Ionisierung, welche der aktivierte Draht im Gefäß hervorbringt. Zur Bestimmung der Ionisation diente die Größe des Sättigungsstroms zwischen zwei konzentrischen Elektroden. Es konnte aber eine Erhöhung der Ionisation durch den Draht nur beobachtet werden, wenn das Gas, während der Draht negativ geladen war, durch Röntgenstrahlen durchsetzt worden war. Der Sättigungsstrom wächst dann um 16—17 Proz. Wie nachgewiesen werden konnte, ist diese Zunahme auf eine Veränderung, d. i. Aktivierung des Drahtes, nicht aber des Gases, zurückzuführen. W. S.

---

111. ***J. J. Thomson.*** *Versuche über induzierte Aktivität in Luft und über die elektrische Leitfähigkeit in Gasen, die durch Wasser hindurchgegangen sind* (Phil. Mag. (6) 4, S. 352—367. 1902). — Der von Elster und Geitel (Physik. ZS. 2, S. 560. 1901; Beibl. 25, S. 729) gefundene Effekt, daß die Luft der freien Atmosphäre und größerer abgeschlossener Räume negativ geladene Körper zu aktivieren vermag, tritt nicht auf in der Luft eines mäßig großen Zimmers. Man kann dieser Luft die obengenannte Eigenschaft aber durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen erteilen. Der Effekt ist schwach, aber deutlich bemerkbar. Außerordentlich starke Effekte erzielt man dagegen mit Zimmerluft, die durch Wasser hindurch getrieben ist. Solche Luft besitzt eine Leitfähigkeit, die den normalen Wert anfangs um etwa das 20-fache und nach etwa 40 Stunden noch um das 4- bis 5-fache übertrifft. Die Leitfähigkeit bleibt bestehen, wenn die Luft aus einem Gefäß in ein anderes übergesaugt wird, auch wenn sie unterwegs durch Glaswolle oder durch ein kräftiges elektrisches Feld oder durch eine zur Dunkelrotglut erhitzte Röhre mit Drahtgaze passiert. Hellrotglut dagegen zerstört die Wirkung.

Die Luft verhält sich also wie ein radioaktiver Körper, d. h. es werden andauernd neue Ionen in ihr erzeugt. Die Wirkung wird ferner zerstört durch Abkühlung auf -80°, sowie durch Hinüberstreichen über mit Schwefelsäure getränkte Glasperlen.

Der Effekt blieb derselbe, wenn statt des Wassers verschiedene wässerige Lösungen benutzt werden; dagegen zeigten

sich Äther, Alkohol und Terpentin als unwirksam. Wurde statt der Luft Leuchtgas benutzt, so war der Effekt viel kleiner.

Die modifizierte Luft wirkt stark aktivierend auf negativ geladene Körper.

Bei der Erklärung der Erscheinungen ist zu beachten, daß die Aktivität erzeugt wird in einer begrenzten Luftmenge mittels einer gleichfalls begrenzten Menge Lösung. Die Aktivität ist also nicht etwa bloß auf die Luft übertragen, sondern direkt neu erzeugt. Der Verf. versucht eine Erklärung der Aktivierung negativer Leiter durch die Annahme, daß die angezogenen +-Ionen sich an der Oberfläche des Leiters, zum Teil wenigstens, nicht wirklich entladen, sondern nur neutralisiert werden durch Bildung einer Doppelschicht, indem negative Elektronen aus dem Inneren des Leiters an die Oberfläche gezogen werden. Von diesen werden einige genügende kinetische Energie besitzen, um den Leiter zu verlassen und die Luft durch ihren Anprall zu ionisieren. Bei der mit Wasser vermengten Luft soll allerfeinster Wasserstaub (von etwa 10^{-5} cm Durchmesser) zur Bildung von H_2O_2 durch Anziehung negativer O-Ionen Veranlassung geben; die so negativ geladenen H_2O_2-Moleküle verhalten sich dann wie ein negativ geladener Leiter. Der Verf. macht schließlich zur Prüfung dieser Anschauungen Versuche mit elektrolytisch polarisierten Platinblechen; auch hier scheint das kathodisch polarisierte Blech eine schwache Aktivität zu zeigen. Ladet man das aktiviert gewesene Blech in Luft positiv, so erhält man sogar anfangs einen besonders starken Strom, der aber bald nachläßt. Es ist, als ob die die Doppelschicht bildenden +-Ionen zum Teil nur lose säßen und leicht abgeschleudert würden. W. Kfm.

---

112. ***R. Blondlot. Wirkung der X-Strahlen auf sehr kleine elektrische Funken*** (C. R. 134, S. 1559–1560. 1902). — Wenn man zwischen zwei Metallstücke, die um einen Bruchteil eines Zehntelmillimeters voneinander abstehen, einen Funken mit einem geringen Überschuß an Spannung spielen und nun Röntgenstrahlen durch die Funkenstrecke hindurchgehen läßt, so leuchten die vorher schwach rötlichen Fünkchen sofort in hellerem und weißerem Glanze auf, eine Erscheinung, die wohl auf dieselben Ursachen zurückzuführen ist, wie die

Vergrößerung der Schlagweite durch die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen, nämlich auf eine Herabsetzung des Widerstandes der Luft in der Funkenstrecke. W. K.

113—115. ***R. Blondlot.*** *Über die Geschwindigkeit der X-Strahlen* (C. R. 135, S. 666—670. 1902). — *Über die Gleichheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der X-Strahlen und der Lichtgeschwindigkeit in der Luft* (Ibid., S. 721—724). — *Ergänzende Beobachtungen und Versuche über die Bestimmung der Geschwindigkeit der X-Strahlen. Über die Natur dieser Strahlen* (Ibid., S. 763—766). — Die in dem vorstehenden Referate mitgeteilte Eigentümlichkeit einer kleinen Funkenstrecke hat der Verf. benutzt, um die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Röntgenstrahlen mit derjenigen der elektrischen Wellen mit Hilfe folgender Versuchsanordnung zu vergleichen. Von den Polen eines Induktoriums führen Drähte zu den beiden Hälften eines Hertzschen Erregers, dessen Funkenstrecke in Öl liegt, und von dieser weiter zu einer dem Erreger parallel geschalteten Röntgenröhre. Die Funkenstrecke des Erregers wird so reguliert, daß Röntgenröhre und Erreger gleichzeitig ansprechen. Die Entladungen vollziehen sich nach dem Verf. in folgender Weise. Bei jedem Induktionsstoß tritt zunächst die Röntgenröhre in Tätigkeit, dann — infolge weiteren Anwachsens der induzierten Spannung — die Funkenstrecke; sobald aber diese in Wirksamkeit tritt, entzieht sie der Röntgenröhre die weitere Stromzufuhr, und die Röhre erlischt. Die Zeit zwischen dem Auftreten des Erregerfunkens und dem Erlöschen der Röhre kann man dadurch verlängern, daß man die Drähte vom Erreger zur Röhre verlängert. Es wird nun die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die empfindliche Funkenstrecke eines Hertzschen Resonators beobachtet, der neben dem Erreger so aufgestellt ist, daß er seine Funkenstrecke der Röhre zuwendet. Steht die Röhre möglichst nahe und ist durch möglichst kurze Drähte (11 cm lang) mit dem Erreger verbunden, so haben die Röntgenstrahlen auf den Sekundärfunken keinerlei Einfluß. Läßt man die Röhre an derselben Stelle und verlängert die Drähte (25, 33, 80, 130 cm), so nimmt man einen mit der Verlängerung wachsenden Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Sekundärfunken wahr. Im ersten Falle waren die Röntgen-

strahlen bereits erloschen, ehe der Sekundärfunken einsetzte; die Verzögerung ihres Erlöschens läßt sie mehr und mehr in dem Zeitraume zur Wirkung kommen, in dem der Sekundärfunken sich abspielt. Die gleiche Wirkung, die man durch eine Verlängerung der Drähte erreicht, kann man aber auch dadurch erzielen, daß man bei unveränderter Drahtlänge, z. B. 50 cm oder 80 cm, die Röhre von der Funkenstrecke entfernt. Auch dann wächst die Helligkeit des Funkens. Daraus folgt, daß die Zeit, die die Röntgenstrahlen brauchen, um die Luft bis zur Funkenstrecke zu durchmessen, derjenigen vergleichbar ist, die die elektrischen Störungen brauchen, um an den Drähten von dem Erreger bis zur Röhre zu wandern. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Röntgenstrahlen ist also derjenigen der elektromagnetischen Wellen vergleichbar.

Um das Verhältnis beider Geschwindigkeiten zu bestimmen, benutzt der Verf. die weitere Eigentümlichkeit, daß bei gegebener Drahtlänge die Wirkung der Röntgenstrahlen bei einer bestimmten Entfernung der Röhre von der Funkenstrecke (z. B. bei 80 cm Drahtlänge in 53 cm Abstand von der Funkenstrecke) ein Maximum erreicht und bei weiterer Entfernung wieder abnimmt, eine Tatsache, die sich daraus erklärt, daß mit wachsender Entfernung die Stärke der Wirkung der Röntgenstrahlen notwendig abnehmen muß, während die gleichzeitig dadurch vermehrte Verzögerung nur solange eine Steigerung der Wirkung hervorrufen kann, als die Röntgenstrahlen noch nicht während der ganzen Dauer der Potentialschwankung in der Funkenstrecke vorhanden sind. Der Verf. hat nun die Lage dieses Maximums für verschiedene Drahtlängen bestimmt, und auf diese Weise ermittelt, welche Luftstrecken die gleiche Verzögerung verursachen, wie bestimmte Drahtstrecken. Bei einer anderen Reihe von Versuchen wurden die Zuleitungsdrähte zur Röntgenröhre ungeändert gelassen, dafür aber Drahtstrecken in den sekundären Kreis eingeschaltet, und so das Eintreten des Sekundärfunkens um bestimmte, durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Störungen an den Drähten gegebene Beträge verzögert. In beiden Fällen ergaben die Versuche, daß die Luft- und die Drahtstrecken, die die gleiche Verzögerung verursachten, einander gleich waren. Daraus folgt, daß die Röntgenstrahlen sich in Luft mit der Ge-

schwindigkeit der Hertzschen Wellen oder der Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen. Des genaueren ergibt die erste Methode für das Verhältnis dieser beiden Geschwindigkeiten 0,97, die zweite 0,93. Der letzte der genannten Aufsätze enthält einige zusätzliche Bemerkungen, die Beschreibung einiger ergänzender Versuche, die die vorgetragene Auffassung der Erscheinungen bestätigen, und schließlich den Hinweis darauf, daß das Ergebnis dieser Versuche mit den Vorstellungen, die Wiechert und Stokes von der Natur der Röntgenstrahlen entwickelt haben, im Einklang steht. W. K.

---

116. ***P. Duhem.*** *Über die Analogie zwischen den X-Strahlen und den Hertzschen Wellen* (C. R. 135, S. 845. 1902). — Im Anschluß an die Versuche von Blondlot weist der Verf. darauf hin, daß er wiederholt auf die Analogie der Röntgenstrahlen mit den longitudinalen elektromagnetischen Wellen aufmerksam gemacht habe, deren Existenz aus der Helmholtzschen elektrodynamischen Theorie folgen würde, und deren Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich aus der von ihm entwickelten spezielleren Gestalt der Helmholtzschen Theorie gleich der Lichtgeschwindigkeit ergeben würde. W. K.

---

117. ***A. Blondlot.*** *Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der verschiedenen Arten von X-Strahlen in der Luft und in verschiedenen Mitteln* (C. R. 135, S. 1293—1295. 1902). — Der Verf. hat die oben beschriebenen Versuche mit Röntgenröhren von verschiedenem Härtegrad wiederholt und stets innerhalb der Versuchsfehler die gleiche Lage für das Maximum der Wirkung bei gleichen Drahtlängen gefunden. Desgleichen wurde die Lage nicht verändert gefunden, wenn zwischen die Röhre und die Funkenstrecke ein Buchenklotz von 6 cm Dicke, ein Paraffinklotz von 5 cm, eine Röhre mit Terpentinöl oder mit Vaselinöl von 6,5 cm, schließlich ein Paraffinklotz von 9,5 cm Dicke eingeschaltet wurde. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist also für die verschiedenen Arten von Röntgenstralhen und in den verschiedenen Mitteln die gleiche. W. K.

---

118. ***B. Hill.*** *Über das magnetische Verhalten der Nickel-Kupfer- und Nickel-Zinnlegierungen* (Verh. d. D. Physik. Ges.

4, S. 194—203. 1902). — Es wurde die Anwendbarkeit der Gefrierpunktserniedrigungsformel auf die Erniedrigung der Umwandlungstemperatur ferromagnetischer Substanzen durch Beimengung fremder Körper untersucht. Hierzu wurde zunächst die Umwandlungstemperatur für reines Nickel zu $t = 340^\circ$ C. bestimmt und die latente Umwandlungswärme $L = 4{,}5$ gemessen. Die Induktion wurde nach der ballistischen Methode beobachtet. Temperaturhysteresis war nicht vorhanden. Es gelangten NiCu- und NiSn-Legierungen zur Untersuchung und es zeigte sich, daß die Erniedrigung ΔT dem Cu- bez. Sn-Gehalt (m) nahe proportional war; $\Delta T / m$ betrug im Mittel $10{,}5^\circ$ für Cu, $7{,}3^\circ$ für Sn. Nimmt man das Molekulargewicht von Kupfer und Zinn in den Legierungen gleich dem Atomgewicht, so ist keine Übereinstimmung mit der van't Hoffschen Formel zu bemerken, sie wird besser für die Annahme von Zweiatomigkeit, jedoch läßt sich die Nichtübereinstimmung ungezwungen auch so deuten, daß man hier den entsprechenden Fall vor sich habe, wie wenn beim Erstarren der gelöste Stoff teilweise miterstarrt und feste Lösungen bildet, wobei die Gefrierpunktserniedrigung theoretisch kleiner werden muß, als der van't Hoffschen Formel entspricht. St. M.

---

119. ***A. Jouve.*** *Über den Magnetismus von Eisen–Siliciumlegierungen* (C. R. 134, S. 1577—1579. 1902). — Es zeigt sich, daß innerhalb gewisser Grenzen die Magnetisierung dem Si-Gehalt proportional ist, bei ca. 20 Proz. und ca. 33 Proz. hingegen plötzlicher Abfall eintritt. Diesen zwei Gehalten entsprechen aber ziemlich genau die definierten Verbindungen Fe_2Si und FeSi, so daß man umgekehrt daraus schließen darf, daß zwischen 5 und 36 Proz. keine andern Verbindungen existieren. Die aufgestellte Kurve ermöglicht es auch aus der Magnetisirung den Si-Gehalt einer Eisen–Siliciumlegirung zu bestimmen. St. M.

---

120. ***H. Nagaoka*** und ***K. Honda.*** *Über die Magnetostriktion von Stahl, Nickel, Kobalt und Nickelstählen* (Phil. Mag. 4, S. 45—72. 1902). — Die Resultate der Untersuchung sind die folgenden.

I. Betreffs der Magnetisierung ergibt sich:

1. Die Magnetisierung von gegossenem Kobalt ist nahe doppelt so groß als bei ausgeglühtem Metall. Die letztere ist charakterisiert durch ihre hohe differentielle Susceptibilität ($dJ/d\mathfrak{H}$).

2. Die Magnetisierung von 46 proz. reversiblem Nickelstahl liegt zwischen derjenigen für Eisen und (Guss-)Kobalt, während diejenige von 36 proz. Nickel nahe dieselbe ist, wie für Co. 29 proz. Nickelstahl ist nahezu halb so stark magnetisierbar als Ni, 25 proz. Ni-Stahl nur mehr schwach magnetisch. Der Verlauf der Magnetisierungskurve von Nickelstahl ähnelt derjenigen von Nickel.

3. In gegossenem Kobalt bewirkt mechanische Verlängerung in der Richtung der Magnetisierung eine Verminderung der Magnetisierung in schwachen Feldern, die allmählich mit steigender Feldstärke abnimmt und schließlich in Vermehrung übergeht. Es gibt also hier bei Kobalt einen kritischen Punkt von entgegengesetztem Charakter, als der Villarische Punkt bei Eisen. Bei ausgeglühtem Kobalt bewirkt die gleiche Verlängerung eine Verminderung der Magnetisierung, die mit der Feldstärke wächst.

4. Mechanische Verlängerung in der Magnetisierungsrichtung bewirkt bei Nickelstahl Vermehrung der Magnetisierung.

II. Betreffs der Längenänderung durch Magnetisirung ergibt sich:

1. Bei Kobalt ist der Charakter der Änderung verschieden für gegossenes und für ausgeglühtes Material.

Guß-Kobalt zieht sich in schwachen Feldern zusammen, erreicht seine geringste Länge für $\mathfrak{H} = 130$, dehnt sich dann aus, erlangt bei $\mathfrak{H} = 740$ seine ursprüngliche Länge, und verlängert sich weiter langsam mit steigender Feldstärke. Ausgeglühtes Kobalt zieht sich bis $\mathfrak{H} = 1800$ zusammen ohne ein Maximum der Veränderung zu zeigen, ähnlich wie dies für Eisen der Fall ist, nachdem dieses sein Maximum passiert hat. In beiden Fällen von Kobalt stehen die Erscheinungen in reziprokem Verhältnisse zu dem Verhalten bei mechanischer Verlängerung.

2. Nickelstahl wird durch Magnetisierung verlängert. Der Charakter der Änderung ähnelt derjenigen bei Ni, aber der Sinn ist verschieden. Der Betrag von $d(\delta l/l)/d\mathfrak{H}$ ist in starken

Feldern größer bei einem Gehalt von 29 Proz. Ni als bei 36 Proz., in letzterem Falle wieder größer als bei 46 Proz. Nickelstahl verlängert sich in stärkerem Maße, wenn er ausgeglüht, als wenn er hartgezogen ist. In sehr schwachen Feldern (von der Größenordnung des Erdfeldes) ist die Verlängerung von Nickelstahl meist kleiner als 10^{-7}.

III. Betreffs der Volumänderung durch Magnetisierung ergibt sich:

1. Eisen, Stahl, Nickel und Nickelstahl vermehren ihr Volumen bei Magnetisierung, Kobalt zieht sich zusammen.

2. Gegossenes Kobalt zieht sich in schwachen Feldern rasch zusammen, bei etwa $\mathfrak{H} = 100$ verlangsamt sich der Verlauf, bei $\mathfrak{H} = 900$ ist das Maximum erreicht und nunmehr nimmt mit steigender Feldstärke das Volum wieder zu. Ausgeglühtes Kobalt zieht sich gleichmäßig mit steigender Feldstärke zusammen. Die Kontraktion wird größer als für gegossenes Kobalt.

3. Die Volumzunahme in 46 proz., 36 proz. und 29 proz. Nickelstahl geht nahezu proportional der wachsenden Feldstärke vor sich. Der Betrag der Vermehrung steigt mit sinkendem Prozentgehalt. Die Volumsänderung in 29 proz. Nickelstahl ist die größte, die überhaupt beobachtet wurde und ist nahezu 40 mal so gross, als die von Eisen in starken Feldern.

IV. Betreffs des Wiedemanneffektes ergibt sich:

Die Verdrehung, die durch das Zusammenwirken von zirkularer und longitudinaler Magnetisierung in Eisen, Nickel und Nickelstahl erzeugt wird, wächst mit der longitudinalen Feldstärke, erreicht ein Maximum und nimmt weiterhin mit steigender Feldstärke allmählich ab. Der Sinn der Drehung ist bei Nickel demjenigen bei Eisen und Nickelstahl entgegengesetzt. Der Strom, der durch Verdrehung eines longitudinal magnetisierten Drahtes entsteht und die longitudinale Magnetisierung, die bei Verdrehung eines zirkular magnetisierten Drahtes auftritt, stehen in reziprokem Verhältnisse zur Verdrehung, die durch obiges Zusammenwirken hervorgerufen wird. St. M.

---

121. ***K. Honda und S. Shimizu.*** *Längenveränderung ferromagnetischer Drähte infolge von Magnetisierung bei konstanter Spannung* (Physik. ZS. 3, S. 378—380. 1902; Phil.

Mag. 4, S. 338—346. 1902). — Bei weichem Eisen, Nickel und insbesondere Nickelstahl ist die Wirkung der Spannung auf die magnetische Längenveränderung sehr beträchtlich, minder bei Wolframstahl, und zwar wird bei weichem Eisen und Wolframstahl durch steigende Spannung die Längenausdehnung vermindert, die Kontraktion vermehrt. Bei Nickel findet in schwachem Felde Verminderung, in starkem Vermehrung der Kontraktion statt. Bei Nickelstahl bewirkt eine Spannung von 4,76 kg/mm² zunächst Kontraktion und dann Dehnung, wenn das Magnetfeld allmählich zunimmt. St. M

---

122. ***K. Honda, S. Shimizu und S. Kusakabe.*** *Veränderung des Elastizitätskoeffizienten ferromagnetischer Substanzen infolge der Magnetisierung* (Phys. ZS. 3, S. 380—381. 1902; Phil. Mag. 4, S. 459—468. 1902). — Die Elastizität von weichem Eisen, Stahl, Wolframstahl und Kobalt wird durch Magnetisierung gesteigert, und zwar nimmt ihr Betrag mit der Feldstärke analog der Abähngigkeit der magnetischen Intensität von der magnetisierenden Kraft zu. Bei Nickel nimmt die Elastizität in schwachen Feldern ab, in starken zu. Die Veränderungen sind von der magnetisierenden Kraft unabhängig. St. M.

---

123. ***K. Honda, S. Shimizu und S. Kusakabe.*** *Änderung des Torsionsmoduls ferromagnetischer Substanzen infolge von Magnetisierung* (Physik. ZS. 3, S. 381—382. 1902; Phil. Mag. 4, S. 537—546. 1902). — Bei Eisen, Stahl und Kobalt wächst der Torsionsmodul mit der Magnetisierung entsprechend der Abhängigkeit der Magnetisierungsintensität von der magnetisierenden Kraft, bei Nickel nimmt er für schwache Felder ab, für starke zu. Die Veränderungen gehen im allgemeinen denen für den Elastizitätskoeffizienten parallel, doch ist die Änderung des Torsionsmoduls von dem wirksamen Kräftepaar so gut wie unabhängig, während diejenige des Elastizitätskoeffizienten in hohem Grade vom wirkenden Zuge abhängt. St. M.

---

124. ***S. Sano.*** *Über Magnetostriktion von Kristallen ohne Hysteresis* (Physik. ZS. 3, S. 401—403. 1902). — Die Abhandlung enthält eine Fortführung der Beibl. 26, S. 606 u. 808 referierten Rechnungen für Kristalle. St. M.

---

125. ***R. Paillot.*** *Untersuchungen über die elektromotorischen Kräfte der Magnetisierung* (J. de Phys. 4, S. 207—228. 1902). — Die Abhandlung enthält eine Zusammenfassung und Ergänzung der bereits Beibl. 25, S. 200 und 718 referirten Studien. Als Hauptergebnisse sind anzuführen, daß bei weichem Eisen die durch Magnetisierung hervorgerufene E.M.K. sich einem bestimmten Grenzwerte nähert; die zugehörige Feldstärke entspricht derjenigen der Sättigung der Magnetisierung und ist vom Versuchsstück abhängig. Die E.M.K. wächst mit steigender Temperatur, die Änderung ist um so größer, je stärker das Feld ist; die Feldstärke, bei welcher der Grenzwert der E.M.K. erreicht wird, ist zwischen 4 und 66° dieselbe. Auch bei Stahl und Nickelstahl wird ein ähnlicher Grenzwert erreicht, der aber davon abhängt, ob das Material frisch ist, oder bereits Magnetisierungen unterworfen war. Die Änderung mit der Temperatur ist dieselbe wie bei Fe. Nickel verhält sich ähnlich, alle genannten Substanzen zeigen immer die magnetische Elektrode positiv gegen die unmagnetische. Entgegengesetzt verhält sich Wismut, bei welchem die E.M.K. auch mit steigender Temperatur abnimmt. St. M.

---

126. ***W. C. Baker.*** *Über den Halleffekt in Gold bei schwachen Magnetfeldern* (Phil. Mag. 4, S. 72—84. 1902). — Im Anschlusse an Untersuchungen Kundts konstatiert der Verf., der nach der Methode Lebrets (in etwas modifizierter Form) beobachtet hat, unter Anwendung großer Sorgfalt, daß der Koeffizient des Halleffektes für Gold mindestens zwischen 12 und 21 500 [C.G.S.] konstant ist. St. M.

---

127. ***M. Schenckel.*** *Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens der rotierenden Hysteresis* (Elektrot. ZS. 23, S. 429—430. 1902). — Der Verf. wünscht durch seine Versuche zu bestätigen, daß die rotierende Hysteresis bei sehr hohen Induktionen wieder Null wird, nachdem sie vorher von Null über ein Maximum ging. In der zylindrischen Polbohrung eines Elektromagneten, mit dessen Wickelung maximal 40000 Ampèrewindungen erzeugt werden konnten, wurde ein aus Eisenblechen, die durch Papier voneinander isoliert waren, gebildeter Zylinder bifilar aufgehangen und durch zwei Lager zentriert. Die Eisenprobe

saß auf einer Achse, die vermittelst Rolle und Schnurlauf in rotierende Bewegung versetzt werden konnte. Der Schnurlauf ging außerdem durch eine Art Riemendynamometer, welches, möglichst leicht gebaut, das auf die Rolle übertragene Drehmoment zu messen erlaubte. Außerdem konnte das Drehmoment bestimmt werden durch das Höhersteigen der unteren Querstange der Bifilaraufhängung. Durch entsprechende Kombination mehrerer Messungen gelang es, das Drehmoment für die Hysteresis allein zu erhalten. Die Versuche bildeten eine Bestätigung der früher von anderen Forschern erhaltenen Resultate. Anfangs langsam, später rascher, dann wieder langsamer steigend, erreicht die rotierende Hysteresis bei $B = 16000$ ein Maximum, danach fällt sie rasch und scheint sich asymptotisch der Null zu nähern. Bei $B = 23000$ ist sie bereits so klein, daß sie nur noch 8 Proz. ihres Maximalwertes beträgt.

At.

---

128. ***W. Einthoven.*** *Ein neues Galvanometer* (Arch. Néerl. (2) 6, S. 625—633). — Der Verf. beschreibt ein sehr empfindliches Galvanometer für physiologische Zwecke. Es besteht aus einem versilberten Quarzfaden, der in einem sehr starken magnetischen Felde (30000 C.G.S.) schwach gespannt ist; er wird von dem zu messenden Strom durchflossen und erleidet eine Ablenkung, die auf optischem Wege 400-mal vergrößert wird. Das wichtigste für physiologische Zwecke ist die kleine Schwingungsdauer 0,003 sec. Sein Widerstand beträgt 20300 Ohm, die Empfindlichkeit ist etwa $1{,}79 \times 10^{-10}$ Ampère.

Bdf.

---

129. ***J. Trowbridge.*** *Die Induktionsrolle* (Phil. Mag. (6) 3, S. 393—396. 1902). — Enthält die Beschreibung eines für den Verf. von Heinze in Boston ausgeführten Induktoriums und Flüssigkeitsunterbrechers von besonders kräftiger Wirkung. Der Kondensator im primären Kreis ist fortgelassen, der Sekundärkreis besteht aus 140 im Kreise angeordneter Spulen, die voneinander durch starke Glasplatten getrennt sind. Der Verf. hält seinen Apparat in größerer Ausführung für sehr geeignet, den Bedürfnissen der drahtlosen Telegraphie zu entsprechen.

Bdf.

---

130. ***H. Tallquist.*** *Über die Elektrizitätsbewegung in verzweigten Stromkreisen mit Induktion und Kapazität* (Acta societatis scientiarium fennicae 23, 694 S. 1902). — Der Verf. behandelt in einem umfangreichen Bande ausführlich die Elektrizitätsbewegung in verzweigten Stromkreisen mit Selbstinduktion und Kapazität. Das ganze Werk zerfällt in einen theoretischen und einen experimentellen Teil. Der theoretische Teil beginnt mit der Betrachtung eines einfachen unverzweigten Kreises mit Selbstinduktion und Kapazitäten, welcher dann die Behandlung verzweigter Stromkreise folgt, und zwar sind in den Zweigen in verschiedenster Variation Kapazitäten, Selbstinduktionen und induktionsfreie Widerstände enthalten. Jeder Lösung ist eine eingehende Diskussion beigefügt.

In dem experimentellen Teile hat der Verf. zahlreiche theoretische Resultate, welche dem Experiment zugänglich sind, durch Versuche bestätigt, und es zeichnet sich dieser Teil durch eine große Fülle von Beobachtungsmaterial aus.

W. Z.

---

131. ***A. Garbasso.*** *Über die Entladungen eines Kondensators durch zwei parallel geschaltete Drähte* (Physik. ZS. 3, S. 384—385. 1902). — Der Verf. behandelt die Entladung eines Kondensators durch zwei parallel geschaltete Drähte, deren Widerstand und Selbstinduktion in Rechnung gesetzt wird. Die zeitliche Änderung der Ladung befolgt hier, wie die Rechnung ergibt, andere Gesetze, als bei der Entladung durch einen einzigen Draht. Nur in dem besonderen Falle, daß die Widerstände der beiden Drähte sich wie die Selbstinduktionen verhalten, sind die beiden Drähte durch einen einzigen zu ersetzen.

Abr.

---

132. ***F. Beaulard.*** *Über die Potentialdifferenz und die Dämpfung der oszillatorischen Funkenentladung* (J. de Phys. (4) 1, S. 498—503. 1902). — Ein von einem Induktorium geladener Kondensator wird durch eine variable Funkenstrecke entladen. Mit einem absoluten Elektrometer wird erstens das statische Entladungspotential (v'), zweitens das effektive Potential (v) während der oszillatorischen Entladungen festgestellt. Finden n Entladungen pro Sekunde statt, so ergibt sich die Dämpfung:

$$\alpha = \tfrac{1}{4}\, n \frac{v'^2}{v^2}.$$

Der Verf. findet, daß für Funkenstrecken von 1 bis 10 mm α mit wachsender Funkenstrecke erst zunimmt bis zu einem Maximum bei 6 mm und dann wieder abnimmt. (Leider ist weder die Kapazität des benutzten Kondensators, noch die Selbstinduktion des Kreises angegeben, so daß sich das logarithmische Dekrement der Schwingungen nicht berechnen läßt. Ferner ist bei der theoretischen Berechnung außer acht gelassen, daß für das effektive Potential auch die Vorgänge während der *Ladung* des Kondensators in Betracht kommen, auf die Verf. gar keine Rücksicht nimmt. D. Ref.)

W. Kfm.

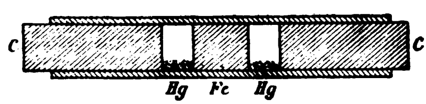
---

133. ***V. Crémieu.*** *Über ein elektrostatisches Relais* (C. R. 134, S. 524—526. 1902). — Der Verf. beschreibt ein Relais, betreffs dessen Konstruktion auf das Original verwiesen werden muß, welches den Zweck hat, Kontakte herzustellen auch bei Apparaten, bei denen die vorhandenen Kräfte allein nicht hinreichen einen genügend sicheren elektrischen Kontakt zu erzeugen.

Bdf.

---

134. ***Der Kohärer von Castelli*** (Electrician 49, S. 387—388. 1902). — Der Kohärer von Castelli enthält zwei Kohleelektroden, die zwei Quecksilbertropfen einschließen, welche durch einen kleinen Eisenzylinder voneinander getrennt werden. Kohärer dieser Art erlangen nach dem Verschwinden der elektrischen Wellen ohne Klopfer wieder ihren hohen Widerstand. Bei der Verbindung des Kohärers von Castelli mit einem Telephon



gestaltet sich die Einrichtung der Empfangsstation sehr einfach, zwischen den Kohleelektroden liegen dabei das Element und Telephon in Reihe geschaltet. Bei einer guten und sorgfältig justierten Röhre sollte die E.M.K. des Elementes 1 bis 1,5 Volt betragen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft hat einen ungünstigen Einfluß auf nicht vollkommen geschlossene Röhren. Die nach dem Bestrahlen von selbst eintretende Vermehrung des Widerstandes hängt ab von der Reinheit des Quecksilbers, von der Trockenheit und der Reinheit des Innern der Röhre,

sowie von der Kleinheit der Tropfen. Die Durchmesser der letzteren liegen am vorteilhaftesten zwischen 1,5 und 3 mm. Die Glasröhren haben meist 3 mm innern und 5 bis 8 mm äußern Durchmesser. Zum Schluße wird einiges über die bereits in der Praxis erfolgte Verwendung des Kohärers mitgeteilt. J. M.

---

135. ***E. R. Wolcott.*** *Über die Empfindlichkeit des Kohärers* (Bull. of the University of Wisconsin 3, S. 1—20. 1901). — In der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um die Bestimmung der Widerstandsänderung eines einzelnen Kontaktes zwischen verschiedenen Metallen, wenn die Berührungsfläche unter verschiedenen Verhältnissen einer nur geringen elektromagnetischen Strahlung ausgesetzt wird. Im ersten Teile ist die Verminderung des Widerstandes von Kohärern untersucht, die aus folgenden Metallen bestehen: Aluminium, Zinn, Blei, Zink, Eisen, Kupfer, Silber, Nickel, Platin, Gold. Der zweite Teil behandelt den Einfluß der Änderung der Spannungsdifferenz zwischen den Klemmen des Kohärers bei Anwendung einer sekundären Batterie. Im dritten Teile beschreibt der Verf. Versuche, bei denen die Metalle mit nicht leitenden dünnen Schichten bedeckt sind. Die Untersuchung ist folgendermaßen ausgeführt: Eines von den Metallstücken wird am Ende eines Hebelarmes befestigt, der mittels einer Mikrometerschraube genau eingestellt werden kann. Der Kontakt ist mit einem Daniellschen Elemente und einem Galvanometer in Reihe geschaltet, wobei der Widerstand direkt abgelesen werden kann. Ein Induktor mit acht Zoll Funkenlänge wird 10 m entfernt aufgestellt, wobei die Strahlen durch zwei Backsteinmauern gehen müssen. Weder an der Sende- noch an der Empfangsstation werden vertikale Drähte benutzt.

Aus den Beobachtungen ergibt sich: 1. Die Änderung des Widerstandes im Kohärer unter der Einwirkung einer elektrischen Strahlung hängt sowohl von den Metallen, wie auch von dem Zwischenmedium ab. Der Widerstand, welchen der Kohärer nach dem Klopfen zeigt, hat nicht einmal für dasselbe Metall immer den gleichen Wert, sondern ändert sich je nach der Dicke der Oxydschichten. Bedeckt man die

Metalle mit einer Kollodiumschicht, so wird der Grenzwert des Widerstandes nach dem Klopfen in allen Fällen derselbe, und zwar bei den Versuchen des Verf. 250 Ω. 2. Nach Guthe und Trowbridge nähert sich bei wachsender Stromstärke die Spannungsdifferenz zwischen den Klemmen des Kohärers einem kritischen Grenzwerte, der meistens einen Bruchteil des Volt beträgt. Dieser kritische Grenzwert hängt vom Widerstande des Kohärers nach dem Klopfen ab und damit von der Beschaffenheit und Menge der Oberflächenschichten auf den Spänen. In jedem Falle ist der kritische Grenzwert bei Oberflächenschichten größer als bei reinen Metallen. Außerdem scheint es einen größten kritischen Grenzwert der Spannungsdifferenz zu geben, über welchen hinaus der Kontakt aufhört, mit der erforderlichen Regelmäßigkeit zu wirken. Gold und Platin arbeiten schlechter als die übrigen Metalle, weil ihre Oberfläche zu rein ist; mit einer Kollodiumschicht bedeckt erhält man sehr viel bessere Resultate, besonders wenn die Spannungsdifferenz zwischen den Kontakten nur 0,001 Volt beträgt. Bezüglich weiterer Resultate der Untersuchungen des Verf. verweisen wir auf die Abhandlung selbst. J. M.

---

136. **E. Drago.** *Untersuchungen über das Verhalten des Kohärers im Magnetfelde* (Atti R. Acc. Gioenia Catania (4) **14**, S.-A. 1901; N. Cim. (5) 2, S. 319—321. 1901). — Nach dem Verf. wurde der Widerstand von Kohärern aus Wismutpulver, die sich zwischen den Polen eines Faradayschen Elektromagneten befanden, durch Erregung eines Magnetfeldes von 6500 Gauß um weniger als $^1/_{50}$ des ursprünglichen Betrages erhöht, wenn die Achse des Kohärers normal zu den Kraftlinien des Feldes gerichtet war; bei paralleler Richtung war kein Einfluß zu erkennen. Der Widerstand eines parallel zu den Kraftlinien angeordneten Kohärers aus zwei Wismutkugeln erfuhr eine Zu- oder Abnahme, je nachdem vorher ein Kontakt hergestellt worden war oder nicht; senkrecht zu den Kraftlinien war kein Einfluß bemerkbar. Diese Erscheinungen rührten aber lediglich von mechanischen Wirkungen her, die in der diamagnetischen Polarität des Wismuts ihre Ursache hatten; der Verf. gelangt zu dem Schluß, daß der Widerstand eines Kohärers von der gewöhnlichen Form mit Wismut-

pulver im Magnetfeld entweder gar keine oder nur ganz geringfügige Veränderungen erleidet, die durch das Righische Phänomen verdeckt werden. B. D.

---

137. ***O. Geschöser.*** *Funkentelegraphie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **15**, S. 222. 1902). — Die Versuchsanordnung des Gebers ist die gewöhnliche. Es genügt ein Induktorium von 1,5 cm Funkenlänge und eine Spannung von 6—8 Volt. Die Geberfunkenstrecke zwischen zwei Stricknadelenden beträgt 1 mm. In nicht zu großer Entfernung vom Geber befindet sich der Empfänger. Der Fritter (Kohärer) ist durch eine Brücke aus Eisenfeilspänen zwischen zwei 1 mm voneinander abstehenden, entgegengesetzt magnetischen Stricknadelenden gebildet. Derselbe ist in einen Stromkreis von zwei Tauchelementen mit Klingel eingeschaltet. A. D.

---

138. ***H. B. Jackson.*** *Über einige Erscheinungen in der Fortpflanzung der elektrischen Wellen über See- und Landflächen* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 254—272. 1902). — Der Verf. hat die Störungen in der Fortpflanzung elektrischer Wellen über See- und Landstrecken untersucht und ist dabei zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Zwischenliegendes Land reduziert in allen Fällen die Entfernung, auf welche zwischen zwei Stationen die Funkentelegraphie verwendet werden kann, im Vergleich zu der Entfernung über die freie See, diese Verminderung der Entfernung ändert sich mit der Dicke und Höhe, dem Umfange und der Natur des zwischen den Stationen liegenden Landes. Durch solche Hindernisse und über oder um dieselben pflanzen sich die Wellen mit geschwächter Energie fort. 2. Materielle Teilchen, wie Nebel und Salz in feuchter Atmosphäre, vermindern die Entfernung der Ubertragung wahrscheinlich infolge von Zerstreuung und Absorption der Wellen. 3. Störungen des elektrischen Gleichgewichtes der Atmosphäre verhindern eine regelmäßige Übertragung der Zeichen. 4. Ein System der Übertragung, bei dem die Oszillationen stark gedämpft sind, wirkt unregelmäßig auf entfernte Empfänger. Die meisten der bei der systematischen Ausführung der Versuche des Verf. erhaltenen Resultate sind bereits von andern ermittelt worden. J. M.

139—144. *G. Marconi. Der Forschritt der drahtlosen Telegraphie* (Electrician 49, S. 388—392. 1902; Electr. Rev. 41, S. 37—40. 1902). — *G. Marconi. Ein magnetischer Detektor elektrischer Wellen* (Electrician 49, S. 520. 1902). — *G. Marconi. Der Einfluß des Tageslichtes auf die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen über weite Entfernungen* (Ibid., S. 521. 1902). — *E. Rutherford. Marconis magnetischer Detektor* (Ibid., S. 562). — *J. Joly. Marconis Erfolge der Funkentelegraphie bei Tag und bei Nacht* (Nat. 66, S. 199. 1902). — *O. Lodge. Drahtlose Telegraphie bei Tag und bei Nacht* (Ibid., S. 222. 1902). — Marconi beschreibt zunächst die bei seinen früheren Versuchen der drahtlosen Telegraphie benutzte Anordnung und dann die im Laufe der Zeit angebrachten Verbesserungen, die sich besonders auf die abgestimmte Funkentelegraphie beziehen. Zunächst erhielt der Sendedraht, wie auch der Empfänger, die Form zweier konzentrischer Zylinder aus Zinkblech, von denen der innere mit der Erde verbunden war. Bei den weiteren Versuchen ist der Sendedraht durch die sekundäre Bewicklung eines Transformators mit der Erde in Verbindung, während die primäre Bewicklung mit der Funkenstrecke und einem Kondensator, dessen Kapazität variabel ist, in Hintereinanderschaltung liegt. Die beiden Kugeln des Oszillators sind mit der sekundären Spule des Induktors direkt verbunden. Die Periode der Oszillation des Sendedrahtes kann auch geändert werden durch Veränderung der Windungszahlen des Transformators. Dabei muß der Sendedraht nebst der sekundären Wickelung möglichst auf gleiche Periode elektrischer Schwingungen abgestimmt sein mit dem Stromkreise, der die primäre Spule und den Kondensator enthält. In der Empfangsstation ist der Auffangedraht durch die primäre Spule eines Transformators mit der Erde verbunden, dessen sekundäre Spule mit dem Kohärer in einem Schließungskreise liegt. Die beiden Pole des Kohärers sind zur besseren Abstimmung noch durch einen Kondensator verbunden. Zur Abstimmung überhaupt ist erforderlich, daß in den vier Stromkreisen, welche Sender und Empfänger enthalten, das Produkt aus der Kapazität und Selbstinduktion denselben Wert hat. Marconi führt dann aus, in welcher Weise die Stationen einzurichten sind, damit sie bei verschiedenen Perioden

elektrischer Schwingungen arbeiten können. Sodann werden vom Verf. die bislang von ihm erzielten Erfolge der abgestimmten Funkentelegraphie besprochen.

Der Kohärer, den Marconi am wirksamsten für weite Entfernungen gefunden hat, besteht aus einem Glasrohr von etwa 4 cm Länge, in welches dicht schließend zwei Polstücke eingesetzt sind, die in geringem Abstande einander gegenüber stehen. Zwischen ihnen befindet sich eine Mischung von Nickel- und Silberspänen. Soll der Kohärer hinreichend empfindlich sein, so muß der mit der E.M.K. = 1 Volt gemessene Widerstand einen unendlich großen Wert haben. Selbsttätige Kohärer, d. h. solche, die eines Klopfers nicht bedürfen, können nur in Verbindung mit einem Telephon verwendet werden; sie sind nach Marconis Ansicht für den Betrieb eines Relais nicht verwendbar. Insbesondere beziehen sich die Ausführungen Marconis auf den selbsttätigen Kohärer von Castelli (vgl. oben S. 196). Dieser Kohärer ist nach Marconis Versuchen weniger empfindlich, auch für die abgestimmte Funkentelegraphie nicht brauchbar, jedoch sehr wohl brauchbar in Verbindung mit einem Sendedraht, der von einem Drachen oder einem Luftballon getragen wird, wobei es nur auf eine vorübergehende Übertragung der Zeichen ankommt.

Schneller als mit dem gewöhnlichen Kohärer kann man die Zeichen aufnehmen mittels eines Apparats, dessen Wirkungsweise auf der Abnahme der magnetischen Hysteresis beruht, welche im Eisen eintritt, wenn Hertzsche Wellen einwirken. Der Apparat besteht aus folgenden Teilen: Auf einen dünnen Kern aus Stahl ist in einer oder zwei Lagen feiner und isolierter Kupferdraht aufgewickelt. Die Windungen sind mit einer Schicht Isoliermaterial bedeckt, über welche wiederum eine Spule aus dünnem Kupferdraht geschoben ist. Die Enden der dem Eisenkern zunächst liegenden Spule sind an Erde und an einen in die Höhe gezogenen Leiter gelegt, oder sie sind auch mit der sekundären Spule eines passend gewählten Transformators, wie bei der abgestimmten Funkentelegraphie, verbunden. Die zweite auf den Kern aus Stahl gebrachte Spule ist an ein Telephon angeschlossen. In der Nähe der Enden des Stahlstäbchens befinden sich die Pole eines hufeisenförmigen Magneten, der durch ein Uhrwerk so bewegt werden kann.

daß eine langsame und fortdauernde Ummagnetisierung des Stahlkernes stattfindet. Treffen elektrische Schwingungen von passend gewählter Periode auf den Stahlstab, so entstehen sehr schnelle Änderungen in der Magnetisierung desselben, durch die Induktionsströme hervorgebracht werden, welche im Telephon mit vorzüglicher Klarheit die Zeichen wiedergeben. Die im Telephon wiedergegebenen Zeichen sind am schwächsten, wenn sich bei der Drehung der Abstand der Pole vom Stahlstab vergrößert; dagegen am kräftigsten, wenn die Pole des rotierenden Magneten dem Stahlstabe sich nähern. Bei einer andern Anordnung Marconis liegt der Magnet fest, während ein Eisenkern aus dünnen Drähten ohne Ende vor den Polen über Rollen läuft, wobei das Eisen sich durch die Windungen der Kupferdrahtspulen bewegt. Ganz in der Nähe der Windungen liegen die Pole zweier Hufeisenmagnete; gleichnamige Pole nebeneinander. Ein Empfänger der letzteren Art ist mit Erfolg bei einer Zeichenübertragung auf eine Entfernung von 152 Meilen benutzt. Auch könnte man die sekundäre Wickelung des Eisenkernes fortlassen und diesen direkt auf das Diaphragma des Telephons wirken lassen.

In der zweiten Mitteilung berichtet Marconi noch folgendes über seinen magnetischen Detektor. Zur Herstellung des Kernes benutzt man mit Vorteil hart gezogene Eisendrähte oder Eisendrähte, die über die Elastizitätsgrenze hinaus gestreckt oder gedrillt sind. Die Eisenkerne bestanden meistens aus 30 hart gezogenen Drähten mit 0,5 mm Durchmesser. Zur Wickelung ist mit Seide isolierter Draht von 0,019 cm Durchmesser benutzt. Am vorteilhaftesten scheint ferner eine Geschwindigkeit des Magneten zu sein, bei der eine Umdrehung in zwei Sekunden gemacht wird, oder eine Geschwindigkeit des Eisenkernes, bei der er in 4 Sekunden 30 cm zurücklegt. Der magnetische Detektor hat kleineren Widerstand als die meisten Kohärer und ferner einen festen Widerstand, weshalb er für die Versuche der abgestimmten Funkentelegraphie geeigneter erscheint.

Im Anschluß an die von Marconi beschriebenen magnetischen Empfänger berichtet E. Rutherford über seinen magnetischen Detektor (Rep. Brit. Ass. 1896, S. 724. Liverpool; Beibl. 20, S. 1006). Bei diesem war die Detektornadel von 20 feinen Stahlstäbchen (0,007 cm dick und 1 cm lang) ge-

bildet, die durch einen Anstrich mit Firnis voneinander isoliert waren. Um dieses Stäbchen wurde feiner isolierter Kupferdraht in zwei Lagen zu 80 Windungen gewickelt. Die Enden der Spule tauchten in zwei Quecksilbernäpfe, mit denen auch je ein Ende der beiden Auffangedrähte in Verbindung war. Rutherford beschreibt dann den Nachweis der elektrischen Wellen mit Hilfe dieses magnetischen Detektors, wobei die Wirkung des Magneten auf die Magnetnadel eines Magnetometers benutzt wird. Auch Versuche mit Hertzschen Wellen auf weitere Entfernungen werden von Rutherford beschrieben. Bei späteren Versuchen verwendete derselbe ein Band aus Stahldraht ohne Ende, das sich durch das Solenoid bewegte, in welchem die Oszillationen entstanden. An Stelle des von Marconi verwendeten Telephons benutzte Rutherford dagegen die Nadel eines Magnetometers, die sich in der Nähe des Stahldrahtes befand.

In der dritten Mitteilung beschreibt Marconi zunächst die Einrichtung des Sendedrahtes in Poldhu, der aus 50 fast vertikalen nackten Kupferdrähten bestand, die am oberen Ende an einem horizontal ausgespannten Kupferdrahte hängen, der zwischen zwei 60 m voneinander entfernten Punkten in einer Höhe von 48 m ausgespannt ist. Die einzelnen Drähte hatten einen Abstand von 1 m voneinander. Am unteren Ende liefen die Drähte zusammen und waren hier sämtlich mit dem Oszillator in Verbindung. Als Fangdrähte auf dem Dampfer „Philadelphia“ dienten vier vertikal am Schiffsmast befestigte Drähte, deren oberes Ende etwa 60 m oberhalb des Meeresspiegels lag. Die Spannung, zu welcher die Sendedrähte in Poldhu geladen wurden, war besonders hoch bei diesen Versuchen, so daß sich zwischen dem oberen Ende der Sendedrähte und einen an Erde gelegten Leiter Funken bis zu 30 cm Länge ergaben. Marconi beobachtete keinen Unterschied zwischen den Zeichen, die bei Tage oder bei Nacht auf dem Dampfer aufgenommen wurden, so lange der letztere nicht über 500 Seemeilen von Poldhu entfernt war. Bei einer Entfernung über 700 Seemeilen blieben die Zeichen bei Tage fast ganz aus, während bei der Nacht die Zeichen auf eine Entfernung bis 1551 Meilen ganz deutlich, und noch wahrnehmbar bis 2099 Meilen übertragen wurden. In der Jahres-

zeit, wo diese Versuche stattfanden, nahm das Tageslicht in Poldhu merklich zu zwischen 6 Uhr und 7 Uhr morgens, und Marconi fand, daß auf der „Philadelphia“ bei Entfernungen über 700 Meilen von der Sendestation, die Zeichen um 6 Uhr morgens noch vollkommen klar eintrafen, während gegen 7 Uhr oder später die Übertragung unterblieb. Ähnliche Resultate ergaben sich bei Versuchen zwischen North Haven und Poldhu (Entfernung 152 Meilen, wovon 109 über See und 43 über hohes Land). Der Grund für die Erscheinung liegt nach Marconis Ansicht in der Entladung des Sendedrahtes durch das Tageslicht. Die elektrischen Oszillationen in dem Sendedrahte können durch den entladenden Einfluß des Lichtes bei Tage so geschwächt werden, daß die Amplitude der Oszillation merklich kleiner ist als bei Nacht; da während einer halben Periode der Sendedraht eine negative Ladung enthält, die besonders unter dem Einflusse ultravioletter Strahlen abgeschwächt wird.

Die Differenz in der Entfernung der Übertragung bei Tage und bei Nacht glaubt J. Joly (Nat. 66, S. 199. 1902) dadurch zu erklären, daß bei Tage die von der englischen Station entsandten Wellen gegen einen Ätherstrom sich bewegen, dagegen in der Nacht mit dem letzteren in gleicher Richtung. Die Wirkung sollte ähnlich sein wie bei der Bewegung des Schalles mit und gegen die Windrichtung. O. Lodge (Nat. 66, S. 222. 1902) verwirft diese Erklärung und schreibt die Erscheinung der teilweisen Leitfähigkeit der Luft unter dem Einflusse der ultravioletten Sonnenstrahlung zu. J. M.

---

145. ***A. Turpain.*** *Die neuesten Erfahrungen in der drahtlosen Telegraphie* (Éclair. électr. 32, S. 13—25. 1902). — Die Mitteilung knüpft an die erfolgreichen Versuche Marconis an, die drahtlose Telegraphie zur Übermittlung von Nachrichten zwischen Frankreich und Corsika (175 km), Italien und Sardinien (250 km), Insel Wight und Kap Lizard (290 km) zu benutzen. Der Verf. bezweifelt indessen die Übertragung von Zeichen (Buchstabe *s* = drei Punkte des Morsealphabets) von Kap Lizard nach Nordamerika (5000 km), glaubt vielmehr, daß die Apparate durch atmosphärische Entladungen beeinflußt sein müßten. Der Artikel enthält eine Beschreibung und

Schaltungsskizze der neueren Versuchsanordnung von Marconi, bei der Flaschenentladungen durch einen Transformator auf den Sendedraht übertragen werden (vgl. vorstehendes Referat).

Wenngleich die Übertragung der Zeichen von Corsika nach Frankreich vollkommen gelungen ist, so sind die Versuche der abgestimmten Funkentelegraphie doch erfolglos geblieben; höchstens kann man behaupten, daß die bei der doppelten Verbindung zwischen Biot und Calvi angestellten Versuche gezeigt haben, daß es möglich ist, einen Empfänger so abzustimmen, daß er von Wellen, die erheblich länger sind als die, für welche die Abstimmung erfolgt ist, nicht beeinflußt wird. Der eigentliche Erfolg der Versuche Marconis liegt auch nur in weiter Übertragung der Zeichen (von Corsika aus 170 km). Dabei ist die aufgewendete Energie sehr groß, und zwar 288 Watt, d. h. das 70-fache der Energie, die beim Übertragen der Zeichen durch Leitungsdrähte verbraucht wird. Die Sendedrähte bei der Verbindung Corsika—Frankreich haben 50 m Höhe.

Ferner behandelt der Verf. die Versuche der abgestimmten Funkentelegraphie von Slaby, sowie die Versuche von Braun.

Schließlich geht der Verf. auf die Versuche von Guarini Foresco ein, die zwischen den drei Stationen Brüssel — 21,89 km — Malines — 22,35 km — Antwerpen angestellt sind (vgl. Beibl. 26, S. 198). Die Untersuchung hatte ergeben, daß ein in Brüssel aufgestellter Sender nicht direkt den Empfänger in Antwerpen beeinflußte und umgekehrt. Durch Aufstellung eines Apparats in Malines, der die Zeichen aufnahm und zugleich weitergab, gelang die Übersendung der Depeschen von Brüssel nach Antwerpen und umgekehrt. Eine Skizze des Vermittlungsapparats, sowie eine Beschreibung der Sendedrähte etc. ist vom Verf. gegeben. J. M.

---

146. *A. Turpain. Neue Untersuchungen in der drahtlosen Telegraphie. Versuche von Ferrié* (Éclair. électr. 32, S. 281—286. 1902). — Die Untersuchungen von Ferrié beziehen sich besonders 1. auf die Bedeutung des Auffangedrahtes, 2. auf den Wert einer Erdverbindung, und 3. auf die Unterscheidung der verschiedenen störenden Einflüsse.

Zur Untersuchung der Bedeutung der Erdverbindung hat

Ferrié folgenden Versuch gemacht. Jede Verbindung des Oszillators mit der Erde wurde beseitigt. Der Induktor, der Akkumulator, welcher den Strom lieferte, und alle Sendeapparate werden auf das sorgfältigste isoliert. Die Verbindung des Sendedrahtes mit der Erde wird durch eine Verbindung mit Metallplatten ersetzt, die an Pfälen sehr gut isoliert im Abstande von 2 m vom Erdboden aufgehängt sind. Die Platten lagen bald horizontal, bald vertikal. Die Länge des wirksamsten Funken im Erreger war um so kürzer, je größer die Oberfläche der Metallplatten war. Bei 5 qm großen Metallplatten mußte man die Höhe des Sendedrahtes verdoppeln, um eine ebenso gute Übertragung herzustellen wie bei einer Erdverbindung. Die Empfangsstation war in der üblichen Weise eingerichtet. War der Kohärer nicht mit Erde verbunden, so war die Aufnahme nur unvollkommen. Wurde auch die Höhe des Auffangedrahtes verdoppelt, so gelang die Übertragung ohne Erdverbindung an der Sende- und an der Empfangsstation. An beiden Stellen war die Erdverbindung ersetzt durch den Anschluß an die Metallplatten.

Stellt man schließlich die Verbindung des Sendedrahtes mit der Erde her, so wird die Ubertragung sehr gut, wenn der Kohärer weder mit Erde noch mit den Metallplatten in Verbindung steht, ohne daß die Höhe des Empfangsdrahtes geändert ist. Die korrekte Aufnahme ist bis auf eine Entfernung möglich, die überschritten werden kann, wenn man die Erdverbindung des Kohärers herstellt. So gelang es Ferrié in der Umgebung von Paris in einer Station ohne Erdverbindung auf eine Entfernung von 34 km von einer anderen Station Zeichen aufzufangen, in der der Sendedraht Erdverbindung hatte und die Funkenlänge 1 cm betrug. In Rücksicht auf die Verhältnisse des Terrains erhielten die Drähte 100 m Länge. Gab man dem Kohärer Erdverbindung, so gelang die Übertragung bis auf 43 km.

Die störenden Einflüsse, welche von atmosphärischen Entladungen, von Variation der elektrischen Ladungen etc. herrühren, sind früher bereits behandelt (Éclair. électr. 30, 1902).

Zum Schluß ist der von Ferrié benutzte Kohärer beschrieben, dessen eine Elektrode eine Einschnürung besitzt, die in Verbindung mit dem Raume zwischen den beiden Elektroden

steht. Diese Einschnürung dient zur Aufnahme von Spänen, die erforderlichenfalls zwischen die Elektroden durch Schütteln gebracht werden können. Im übrigen ist eine schematische Anordnung sämtlicher Apparate nach den von Ferrié ausgeführten Versuchen der Mitteilung beigegeben. J. M.

---

147. ***A. Turpain.*** ***Neue Untersuchungen in der drahtlosen Telegraphie. Versuche von Tissot*** (Éclair. électr. 32, S. 337—351. 1902). — Zunächst handelt es sich in den Untersuchungen von Tissot um die Messung der Periode der Oszillationen durch die Methode des rotierenden Spiegels. Oszillator und Spiegel befanden sich in zwei verschiedenen Räumen, im Abstande von 15 m voneinander. Die Kugel des Oszillators, welche mit dem negativen Pole des Induktors verbunden war, wurde an den Sendedraht angeschlossen. Die Funkenlänge betrug 5—6 cm.

Der Spiegel rotiert mit 400—500 Umdrehungen in der Sekunde, getrieben durch ein System von Zahnrädern. Die Periode der Oszillation ergibt sich aus den Abständen der Bilder auf der photographischen Platte. Die Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Maxima nimmt ab; bei einer Winkelgeschwindigkeit von 450 Umdrehungen in der Sekunde ist der erste Abstand 0,650 mm, der sechste 0,598 mm; dem Abstande 0,650 mm entspricht das Zeitintervall $0{,}3185 \,.\, 10^{-6}$ Sek. Dieses Intervall entspricht der halben Periode der Oszillationen, die Richtung der Entladung zwischen den beiden Kugeln kehrt sich bei jedem Funken um. Dem sechsten Abstande der Maxima entspricht die Dauer $0{,}293 \,.\, 10^{-6}$ Sek. Auch nach den Beobachtungen von Swyngedauw nimmt die Zeit zwischen den aufeinander folgenden Entladungen ab bis sie nach einer Reihe von Entladungen einen kleinsten Wert annimmt und von jetzt an beständig wächst. Diese Beobachtungen würden sehr gut übereinstimmen mit einer von Petrovich (Éclair. électr. 10, S. 518. 1897) gegebenen Formel für die Schwingungsdauer T.

Die photographischen Funkenbilder fielen sehr verschieden aus, je nachdem die Kugel des Oszillators, die mit dem positiven Pole des Induktors verbunden war, auch in Verbindung mit der Erde stand oder nicht. Ist die Kugel isoliert, so erhält man 6—8 aufeinander folgende Entladungen bei jedem

Funken aufgezeichnet, ist dagegen die Kugel mit Erde verbunden, so ergeben sich nur 1—2 Entladungen. Schaltet man in der Erdleitung eine gewisse Selbstinduktion ein, so kann man bei jedem Funken noch 2—3 Entladungen erkennen.

Von Tissot sind dann auch die verschiedenen Verbindungen bez. Kuppelungen des Oszillators mit dem Sendedrahte untersucht. Neben den anfangs auch von Marconi angewendeten, handelt es sich hier hauptsächlich um die von Blondlot vorgeschlagenen Anordnungen, die in Fig. 1 u. 2 dargestellt sind.

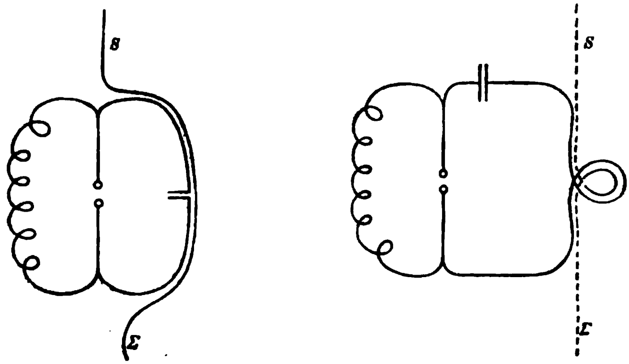


Fig. 1. Fig. 2.

S ist der Sendedraht. Bei einer dritten Anordnung sind zwei Kondensatoren (zu beiden Seiten der Funkenstrecke in Fig. 2 je einer) benutzt. In Fig. 1 ist der Leiter, welcher den Sendedraht *S* mit der Erde verbindet, aus 7 in einem dicken Kautschukrohr eingeschlossenen Drähten gebildet, die einen Bogen mit 25 cm Radius bilden. Der entsprechende Teil des Erregerkreises enthält auch 7 in einem gleichen Rohr eingeschlossene Drähte; der Erregerkreis enthält die Funkenstrecke und außerdem den Kondensator, bestehend aus einer oder mehreren Leydener Flaschen. In Fig. 2 ist das primäre und sekundäre System in Windungen von 19 cm Radius zu einer oder zwei Lagen miteinander gekuppelt. Die Kapazitäten der verwendeten Leydener Flaschen betrugen 120, 450 und 1250 elektrostatische Einheiten. Für die Anordnung (Fig. 2) sind verschiedene Kondensatoren benutzt, und für jeden ist die mittlere Periode der Schwingungsdauer mittels des rotierenden Spiegels festgestellt.

	Kapazität	Mittlere Periode	Wellenlänge λ
	4 . 1250 E.S.	$1{,}50 \cdot 10^{-6}$ Sek.	450 m
	2 . 1250 „	$1{,}04 \cdot 10^{-6}$ „	312 „
	1 . 1250 „	$0{,}68 \cdot 10^{-6}$ „	204 „
2 . 450 +	4 . 120 „	$0{,}70 \cdot 10^{-6}$ „	210 „
	2 . 450 „	$0{,}56 \cdot 10^{-6}$ „	168 „
	4 . 120 „	$0{,}40 \cdot 10^{-6}$ „	120 „
	1 . 120 „	$0{,}22 \cdot 10^{-6}$ „	66 „

Mit der Anordnung (Fig. 2) wurde die beste Übertragung bei der Kapazität 2 . 450 E.S. und der Wellenlänge 168 m erreicht. Dabei hatte der Sendedraht die Höhe $h = 40$ m, so daß also $\lambda = 4\,h$ war.

Tissot schaltete zwischen dem Auffangedraht und dem Kohärer geradlinige Leiter ein, die gleich der Länge des Sendedrahtes oder $^1/_2$ und $^1/_4$ dieser Länge hatten, und fand keine merkliche Veränderung in der Aufnahme der Zeichen. Schaltet man dagegen an derselben Stelle einen Leiter mit Selbstinduktion ein, so ergibt sich eine merkliche Schwächung der Aufnahme. Parallel dem Sendedrahte ausgespannte Leiter, die mit der Erde verbunden sind, stören die Wirkung des Kohärers sehr oder machen sogar die Aufnahme der Zeichen unmöglich. Eine Vergrößerung der Oberfläche des Sendedrahtes verbessert die Übertragung. Ein breites Drahtnetz als Empfangsdraht ist geeigneter als ein einfacher Metalldraht, nicht wegen seiner größeren Kapazität, sondern nach Tissots Messungen allein wegen seiner größeren Oberfläche.

Ferner ist von Tissot der Einfluß eines zylindrischen Leiters untersucht, der den Auffangedraht als Schirm umgibt. Für diese Versuche diente als Auffangedraht ein Bleikabel, das auf eine mehr oder weniger große Länge vom Mantel befreit wurde. Für einen 40 m langen Auffangedraht, der von der Spitze aus nacheinander bis auf 20 m Länge vom Mantel befreit wurde, sind die Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Länge des freien Teils von der Spitze aus	Wert der Aufnahme am Ende des Leiters	Wert der Aufnahme am Ende des Bleimantels
0 m	Null	Gut
10 „	Null	Gut
12 „	Schlecht	Mittelmäßig
14 „	Null	Null
18 „	Mittelmäßig	Schlecht
20 „	Gut	Gut

Daß der bis auf 20 m reduzierte Mantel immerhin ein guter Auffangedraht bleibt, ebenso geeignet wie der 40 m lange Kupferleiter, ist hierbei sehr auffallend. Die Wirkung eines Schutzmantels beim Sendedraht ist nicht untersucht worden.

Zum Schlusse berichtet der Verf. über die von Tissot ausgeführten Messungen der Änderung des Widerstandes der Kohärer. Die Methode der Messung ist die der Substitution. In verschiedenen Figuren ist der von Tissot beobachtete Abfall des Widerstandes des Kohärers dargestellt. Die Oxydation und chemische Änderung an der Oberfläche der Spänchen, sowie an den Elektroden des Kohärers scheint keineswegs nötig zu sein. Gute Kohärer erhält man mit Elektroden und Spänchen, die ganz oxydfrei sind. Die Gegenwart von Wasser oder Dampf im Kohärer ist stets schädlich. Die Kohäsion vollzieht sich im leeren Raume wie in Gasen mit derselben Leichtigkeit. Nach Tissot scheint es auch keine Fünkchen zwischen den Spänchen während der Aufnahme zu geben; auch soll es keine Bildung von Brücken oder von Ketten aus Spänchen geben. J. M.

---

148. *A. Turpain. Über die neuen Versuche der italienischen Marine in der Funkentelegraphie* (Éclair. électr. 32, S. 377—383. 1902). — Der Verf. berichtet über die Verbesserungen der Funkentelegraphie durch Quintino Bonomo, der sich der Apparate Marconis bediente. Die Versuche wurden zunächst zwischen Livorno und der Insel Gorgona (35 km) angestellt. Die Bestrebungen Bonomos waren darauf gerichtet, die Übertragungsweite der Zeichen zu vergrößern und die Zahl der übertragenen Buchstaben auf 24 in der Minute und mehr zu erhöhen. Bonomo bediente sich des Kohärers von Castelli (s. o.), der in Verbindung mit einem Telephon den Austausch von Nachrichten auf Entfernungen von 200 km — wahrscheinlich sogar 300 km — ermöglichen soll. Von großer Wichtigkeit ist der Abstand zwischen den Kohle- bez. Eisenelektroden des Kohärers; derselbe muß während der Aufnahme zur richtigen Einstellung regulierbar sein. Bei Röhren mit Quecksilbertropfen von 1,5 bis 3 mm Durchmesser bringt man zur Einstellung die Achse des Rohres unter einem Winkel von 35° bis 40° gegen

die Horizontale, wobei die obere Elektrode dann nur um 0,2 bis 0,5 mm verschiebbar ist. Die Eisen- oder Stahlelektrode muß von jeder Oxydschicht frei und sehr fein poliert sein. Die spontane Dekohäsion erfolgt um so sicherer, je reiner das Quecksilber, je kleiner der Quecksilbertropfen (Durchmesser zwischen 1,5 und 3 mm) und je trockener und polierter das Innere der Röhre ist. Die Dekohäsion soll begünstigt werden durch Mischen des Staubes eines Glühlampenkohlefadens mit dem Quecksilber. Sehr wahrscheinlich wird durch diese Mischung die Lebensdauer des Kohärers erhöht.

Bonomo hat ferner besonderen Wert auf eine sehr sorgfältige Isolation des Sende- und Fangdrahtes gelegt, wie auch des Induktors und der zum Betriebe des letzteren benutzten Batterie. Ferner ist es vorteilhaft für das Senden und für das Auffangen getrennte Leiter, die an demselben Maste befestigt sind, zu verwenden. Um die Kapazität dieser Leiter zu erhöhen, konstruiert man sie in Form von 30 m langen Zylindern, die aus einer gewissen Anzahl Kupferdrähten (0,3 mm Durchmesser) hergestellt sind, welche auf dem Umfange eines Kreises von 25 cm Durchmesser verteilt werden.

Um die störenden Einflüsse atmosphärischer Entladungen zu beseitigen, legt der Verf. in Parallelschaltung zum Kohärer einen Kondensator mit einer kleinen Funkenstrecke.

Um auch die Nachrichten aufzeichnen zu können, verbindet Bonomo die Membran des Telephons mit dem kürzeren Arm (5 mm) eines Hebels, dessen längerer Arm (250 mm) einen Quecksilberkontakt öffnen und schließen kann, durch den der Strom einer Batterie in einen Morseschreibapparat fließt.

Durch die im vorstehenden beschriebene Anordnung gelang es Bonomo auf eine Entfernung von 200 km 24 Buchstaben in der Minute zu übertragen. J. M.

---

149 u. 150. ***A. Turpain.*** *Die Versuche Marconis über Telegraphie ohne Draht an Bord des Carlo Alberto* (Éclair. électr. 34, S. 12—17. 1903). — ***J. Reyval.*** *Die neuen Versuche Marconis über Telegraphie ohne Draht auf große Entfernung* (Ibid., S. 41—51). — Beide Aufsätze enthalten Berichte über die Versuche, die Marconi im letzten Sommer unternommen hat, um mit Hilfe einer Sendestation von riesigen Dimensionen die

Telegraphie ohne Draht auf sehr große Entfernungen auszudehnen. Die oben (S. 203) bereits erwähnte Station in Poldhu (Kap Lizard) wurde zu diesem Zwecke mit einer noch gewaltigeren Antenne versehen; vier Holztürme von 64 m Höhe stehen in den Ecken eines Quadrates von 60 m Seitenlänge; die Spitzen dieser Türme sind durch starke Drähte miteinander verbunden, von denen Hunderte von nackten Kupferdrähten fächerförmig nach unten heruntergehen und in der Mitte des Quadrates zu einem Leiter zusammenlaufen, der mit dem Erreger in Verbindung steht. Der Empfänger befand sich auf dem Panzerschiff Carlo Alberto während dessen Reise von Italien nach Kronstadt und zurück. Auch hier war als Antenne ein Fächer von 50 Kupferdrähten zwischen 54 m hohen Masten ausgespannt. Als Empfänger wurden Kohärer und der magnetische Detektor benutzt. Es ergab sich, daß der Kastellische Autodekohärer bis 700 Meilen, die gewöhnlichen Kohärer aber bis 1200 Meilen lesbare Depeschen aufnahmen. Noch empfindlicher war der magnetische Detektor. Mit Hilfe dieser Mittel gelang die Übertragung von Zeichen und ganzen Depeschen durch Hertzsche Wellen von der Station Poldhu aus nach dem jeweiligen Ort des Schiffes während dessen ganzer Reise. Bei der Mächtigkeit der elektrischen Entladungen in Poldhu sprachen natürlich auch andere an der französischen oder englischen Küste gelegene Funkentelegraphenstationen auf die in Poldhu gegebenen Zeichen an. Dadurch konnte festgestellt werden, wie Hr. Reyval hervorhebt, daß sehr viel mehr Depeschen in Poldhu gegeben, als nach dem Bericht der Beteiligten auf dem Carlo Alberto aufgefangen wurden. Aber eine derartige Unsicherheit in der Übermittelung der Depeschen kann bei diesen ersten Versuchen nicht Wunder nehmen und kann nicht ins Gewicht fallen. Die Versuche bewiesen ohne Zweifel, daß die funkentelegraphische Übertragung möglich ist bis auf Entfernungen von 2500 km (Poldhu–Kronstadt) und selbst dann, wenn sich, wie bei den Strecken Poldhu-Cadix und Poldhu-Spezia, große und hohe Landmassen zwischen den Stationen befanden. W. K.

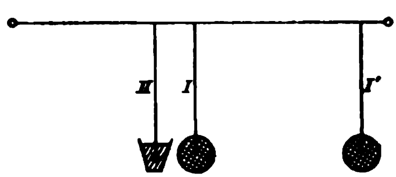
---

151. *Drahtlose Telegraphie über den Ozean* (Electrician 50, S. 418. 1903). — An der Ostküste Kanadas, am Kap Breton,

ist inzwischen eine zweite Station von den gleichen Dimensionen, wie die im vorstehenden Referat beschriebene Station in Poldhu eingerichtet worden. Der Artikel gibt eine Abbildung dieser Stationen und teilt die ersten Telegramme mit, welche zwischen diesen Stationen auf drahtlosem Wege am 22. Dezember des vorigen Jahres ausgetauscht worden sind. W. K.

---

152. ***M. Wien.*** ***Demonstration eines mechanischen Modells zu der Braunschen Methode der Telegraphie ohne Draht*** (Physik. ZS. 4, S. 76—78. 1902. Vortrag auf der 74. Naturforscher-Versammlung in Karlsbad). — Bei dem zuerst von Braun vorgeschlagenen Verfahren ist der Sendedraht — das sekundäre System mit dem primären geschlossenen System in direkter Kuppelung verbunden. Die Wirkungsweise beider Systeme soll durch das folgende Modell erläutert werden, das zwei „sympathische" an einem horizontalen Draht aufgehängte kurze Pendel enthält. Das Pendel *I* hat große Masse und schwingt mit geringer Dämpfung in der Luft; das Pendel *II* hat kleine Masse und schwingt mit starker Dämpfung in Wasser oder Öl; das letztere entspricht dem sekundären System.



Liegen die beiden Pendel nahe zusammen und wird *I* schwach angeregt, so kommt *II* in lebhafte Schwingungen; beide Pendel kommen jedoch bald wieder zur Ruhe. Bringt man aus dieser engen Kuppelung das Pendel *I* nach *I'*, also in losere Kuppelung mit *II*, so macht *II* geringere aber länger anhaltende Schwingungen.

Nach der Ansicht des Verf. ist Slaby vom einfachen zum gekoppelten Sender erst übergegangen, nachdem Braun seine Methode bekannt gegeben hatte. Slaby hat dagegen den sogenannten Multiplikator eingeführt, wodurch derselbe Mast für verschiedene Wellenlängen benutzt werden kann. An die Mitteilung des Verf. knüpft sich eine längere Diskussion, die sich zunächst auf die Verdienste bezieht, die Braun, Marconi und Slaby um die Ausbildung der Funkentelegraphie haben, dann auf die Frage erstreckt, ob die Erdung des Sendedrahtes vorteilhaft oder überhaupt nötig sei. J. M.

---

153. *A. Turpain. Les applications pratiques des ondes électriques* (412 S. Paris, C. Naud, 1902). — Das Buch gliedert sich in sechs Kapitel und einen fast die Hälfte des Werkes (S. 237—378) füllenden Anhang. Die ersten beiden Kapitel sind vorbereitender Art. Das erste (S. 1—34) behandelt kurz die verschiedenen Arten elektrische Wellen zu erzeugen und zu beobachten. Das zweite (S. 35 – 103) gibt eine ins einzelne gehende Übersicht über die zur Erzeugung elektrischer Schwingungen erforderlichen Hilfsapparate, Elektrisiermaschinen, Induktionsapparate und besonders die verschiedenen Unterbrecherformen. Das dritte Kapitel (S. 104—156) behandelt die Telegraphie ohne Draht, das vierte (S. 157—194) die Anwendungen elektrischer Wellen in der gewöhnlichen Telegraphie nach den vom Verf. selber ausgearbeiteten Ideen zur Verwirklichung der Mehrfach- und Vielfach-Telegraphie, des gleichzeitigen Telephonierens und Telegraphierens etc. Im fünften Kapitel (S. 195—220) werden die Versuche von Tesla, Elihu Thomson u. A. mit Strömen von hoher Wechselzahl, im sechsten die Anwendungen dieser Ströme und der elektrischen Wellen zur elektrischen Beleuchtung nach den Versuchen von E. Thomson, Tesla und MacFarlan Moore besprochen. Während die Darstellung in diesem Hauptteil des Buches mehr eine allgemeine Orientierung gibt, dient der Anhang zur Einführung in die Einzelheiten der verschiedenen Versuchsanordnungen, im besonderen der Telegraphie ohne Draht. Hier werden eingehend behandelt: die Kohärer, die Antennen, die verschiedenen Systeme der Telegraphie ohne Draht in ausführlicher Berücksichtigung zahlreicher Patentschriften, endlich die Anwendung der elektrischen Wellen zur Bedienung entfernter Apparate und zur Anzeige von Gewittern. — Von dem Inhalt des Werkes, besonders den ausführlichen Mitteilungen über drahtlose Telegraphie, dürfte vieles schon veraltet sein; denn die Darstellung geht nicht über das Jahr 1900 hinaus. Es ist offenbar verfehlt, auf einem Gebiet von so rapider Entwicklung ein Buch, das nach dem Datum der Vorrede im August 1900 abgeschlossen wurde, erst im Jahre 1902 erscheinen zu lassen. W. K.

154. ***H. T. Eddy.*** *Schwächung und Verzerrung bei langen Telephonlinien und Kraftübertragungen — ein hydrodynamisches Phänomen* (Electr. Rev. 41, S. 164—165. 1902; Science 15, S. 457—460. 1902). — Die Analogie des Gleichstroms mit dem Strömen von Wasser in einer Röhre bei konstantem Druck an einer Stirnfläche wird auf Wechselströme ausgedehnt; der kleine Aufsatz gibt manche interessante Anregung. A. K.

---

155. ***J. B. Pomey.*** *Eigenschwingungen in den elektrischen Verteilungsnetzen* (C. R. 134, S. 696—697. 1902). — Es wird bewiesen, daß in einem Leiternetz, in welchem nur magnetische Energie (keine Kondensatoren) vorhanden sind, sich keine Schwingungen ausbilden können. Sind nämlich

$$f = \Sigma a_{ij} x_i x_j, \quad F = \Sigma A_{ij} x_i x_j, \quad W = \Sigma E_i x_i$$

bez. die Dissoziationsfunktion, die magnetische und die dem System gelieferte Energie, so reduzieren sich die Kirchhoffschen Gleichungen auf die Form

$$\frac{\delta f}{\delta x_i} + \frac{d}{dt}\,\frac{\delta F}{\delta x_i} = 2\,E_i (i = 1,\, 2,\, \ldots n).$$

Das Symbol d/dt verhält sich wie eine algebraische Größe; somit ist die charakteristische Gleichung die Determinante des Systems

$$\frac{\delta f}{\delta x} + \lambda\,\frac{\delta F}{\delta x} = 0.$$

Die Wurzeln genügen also den Extremumbedingungen von $f + \lambda F$. Da f und F wesentlich positiv sind, so sind die λ negativ. Mithin wären die Stromstärken $x = \Sigma C c^{\lambda t}$ ungedämpfte Schwingungen, sind also ausgeschlossen. R. Lg.

---

156. ***A. Hundt.*** *Über Gleichstrommotoren mit veränderlicher Umdrehungszahl* (Elektrot. ZS. 23, S. 235—236. 1902). — Die vom Verf. vorgeschlagene Methode zur Regulierung der Umdrehungszahl von Gleichstromelektromotoren besteht in der Änderung des Luftzwischenraums zwischen Anker und Polen des Motors. Dieselbe bietet den Vorteil, daß bei Vergrößerung des Luftzwischenraums, also bei Erhöhung der Umlaufszahl des Motors, die Zahl der Ampèrewindungen, welche für die Induktion im Luftspalt aufzuwenden sind, im Gegen-

satz zu der üblichen Methode der Nebenschlußregulierung eine Steigerung erfährt, was auf den funkenfreien Gang des Motors von günstigem Einfluß ist. Die Änderung des Luftzwischenraums geschieht durch axiale Verschiebung der zylindrischen Pole mittels eines durch Rollen geführten Kurvenringes. Bei dem beschriebenen Modell ließ sich der Luftspalt von 3,5 mm auf 15,6 mm erhöhen. Die Umdrehungszahl des Motors ließ sich dabei unter Zuhilfenahme der Nebenschlußregulierung von 350 pro Minute bis auf 1500 steigern. At.

---

157. ***E. Orlich.*** *Über die Definition der Phasenverschiebung* (Elektrot. ZS. 23, S. 543—544. 1902). — Die allgemein übliche Definition der Phasenverschiebung als Quotient aus der wattmetrisch gemessenen Leistung und dem Produkt aus effektiver Spannung und Stromstärke versagt in dem Falle, wo $\cos\varphi = 1$ ist und Strom und Spannung verschiedene Kurvenformen haben. Eine exaktere Definition der Phasenverschiebung könnte in folgender Weise gegeben werden: Sind Spannung E und Strom J mit beliebigen Kurvenformen und in beliebiger Lage zueinander gegeben, so berechne man die Wattmeterangabe:

$$Q = \frac{1}{T}\int_0^T E J\, dt$$

und verschiebe dann, ohne die Kurvenformen von E und J zu ändern, E gegen J so lange, bis Q seinen maximalen Wert Q_m erreicht, dann sind Leistungsfaktor und Phasenverschiebung definiert durch die Gleichung:

$$K = \cos\varphi = \frac{Q}{Q_m}.$$

At.

---

158. ***A. Heyland.*** *Der asynchrone Induktionsmotor ohne Phasenverschiebung* (Éclair. électr. 30, S. 419—423. 1902). — Nach einer kurzen Erörterung der bisher bekannten Methoden, einen asynchronen Induktionsmotor ohne Phasenverschiebung herzustellen, beschreibt der Verf. das von ihm ersonnene Verfahren, das zweifellos einen der bedeutendsten Fortschritte der letzten Jahre auf dem Gebiete der Wechselstromtechnik darstellt. Der Kurzschlußring des mit einer sogenannten Käfigwicklung versehenen Rotors ist als Schleifring ausgebildet, und

vermittelst zweier oder mehrerer auf demselben schleifender Bürsten wird demselben Strom aus dem Netz, bez. den Klemmen des Stators, zugeführt. Dadurch wird die wattlose Komponente des Magnetisierungsstroms völlig kompensiert und die Phasenverschiebung des Motors aufgehoben. Vom Netze losgetrennt, arbeiten derartige Maschinen als sich selbst erregende asynchrone Generatoren. At.

---

159. ***W. Mitkiewicz.*** *Zur Frage der Symmetriestörung eines Wechselstroms* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 17—28. 1902). — Es wird die Symmetriestörung eines Wechselstroms betrachtet, welcher ein gasförmiges Medium zwischen verschiedenartigen Elektroden durchsetzt. Besonders wird hierbei Rücksicht genommen einerseits auf den Voltabogen, andererseits auf kompliziertere Erscheinungen, welche jedoch derjenigen des Voltabogens analog sind, nämlich das sogenannte elektrolytische Leuchten und den Aluminiumstromrichter. Um die im Voltabogen auftretende entgegengesetzte E.M.K. zu bestimmen, verfährt der Autor folgendermaßen: es wird parallel dem Lichtbogen eine Spirale nebst Braunscher Röhre geschaltet und die Klemmspannung im Moment der Erscheinung des Lichtbogens gemessen. Hierbei erhält man eine Spannungskurve, die einen Sprung für den Moment aufweist, wo sich der Lichtbogen ausbildet. Für Spannungen unterhalb einer gewissen Grenze kann bei gegebener Stromstärke der Lichtbogen nicht bestehen. Durch Einschaltung dreier Widerstände in die Nebenleitung, in welcher sich die Braunsche Röhre befindet, sowie eines Aluminiumstromrichters, wird es nun dahin gebracht, daß die entgegengesetzte E.M.K. des Voltabogens aufgehoben wird, wobei man deren Werte entsprechend folgender Tabelle findet:

Gegenspannung des Lichtbogens in Volts, bei 100 Volt Spannung im Hauptkreise.

Material der Anode \ Material der Kathode	Einf. Kohle	Docht-Kohle	Cu	Al	Fe	Hg
Einf. Kohle (9 mm)	12	14	16	16	16	6
Dochtkohle (10 mm)	7	6	—	—	—	—
Kupfer (5 mm)	9	—	8	—	15	—
Aluminium (5 mm)	8	—	—	16	—	—
Eisen (8 mm)	10	—	17	—	16	—
Quecksilber	11	—	—	—	—	—

Obiger Tabelle gemäß ist der Anteil der Gegenspannung an der Symmetriestörung ein nur geringer; für kurze Bögen kommt eine Änderung der Leitfähigkeit des Voltabogens im Zusammenhange mit der Stromrichtung hinzu. Für lange Bögen zwischen ungleichartigen Elektroden kann aber die starke Symmetriestörung durch keinen der obigen Umstände erklärt werden. Hier meint der Verf. eine Erscheinung besonderer Art vermuten zu müssen und erinnert an die anologe Erscheinung der einseitigen Leitfähigkeit eines Gasmediums, welches von elektrischen Entladungen durchsetzt wird.

H. P.

---

160. ***J. Teichmüller.*** *Über die Grenzen der graphischen Behandlung der Wechselstromprobleme* (Physik. ZS. 3, S. 442—449. 1902). — Der Verf. leitet unter anderem folgende Sätze ab:

Das Gesetz der Vektoraddition gilt bei hintereinandergeschalteten Impedanzen für beliebige Kurvenformen allgemein nur dann, wenn die Eigenschwingungen der Impedanzen einander gleich sind, oder, wenn die Induktanzen sich umgekehrt verhalten wie die Kapazitäten. Das Gesetz der Vektoraddition gilt bei hintereinandergeschalteten Impedanzen für beliebige Kurvenformen allgemein, wenn die Impedanzen alle außer Widerstand nur Selbstinduktion oder nur Kapazität enthalten, es gilt nicht, wenn die Impedanzen außer Widerstand teilweise Kapazität und teilweise Selbstinduktion besitzen.

Das Gesetz der Vektoraddition gilt bei parallel geschalteten Impedanzen für beliebige Kurvenformen dann allgemein, wenn die Leistungsfaktoren der Impedanzen einander gleich sind. Das Gesetz der Vektoraddition gilt für beliebige Kurvenformen bei parallel geschalteten Impedanzen, die nur Widerstand und Kapazität enthalten, dann, wenn sich die Induktanzen zueinander wie die Widerstände, oder wenn sich die Kapazitäten umgekehrt wie die Widerstände verhalten. Die graphische Behandlung der Probleme in Wechselstromkreisen mit parallel geschalteten Impedanzen ist bei beliebigen Kurvenformen nur zulässig, wenn sämtliche Ströme, die nicht in Phase mit der Spannung sind, unter sich keine Phasenverschiebung haben.

At.

Literatur-Übersicht (Februar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1902. No. 48—52.

Warburg, E. Über den Einfluß der Temperatur auf die Spitzenentladung, S. 1062—1068.

van't Hoff u. W. Meyerhoffer. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. 29. *Die Temperatur der Hartsalzbildung*, S. 1106—1109.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1902. No. 23—25.

Hasenöhrl, F. Über die Grundgleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie für bewegte Körper, S. 312.

v. Schweidler, E. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XI. Luftelektrische Beobachtungen zu Mattsee im Sommer 1902, S. 313.

Mache, H. Über die Schutzwirkung von Gittern gegen Gasexplosionen, S. 319.

Steindler, H. Über die Temperaturkoeffizienten einiger Jodelemente, S. 319—320.

Ehrenhaft, H. Prüfung der Mischungsregeln für die Dielektrizitätskonstante der Gemische von Hexan und Azeton, S. 320.

Pauli, W. Über physikalische Zustandsänderungen organischer Kolloide, S. 329—331.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1902. Heft 5.

Voigt, W. Weiteres zur Aufklärung der Eigenschaften pleochroitischer Kristalle, S. 269—278.

Kaufmann, W. Über die elektromagnetische Masse des Elektrons, S. 291—297.

Voigt, W. Neue Beobachtungen über magneto-optische Erscheinungen in Absorptionsstreifen, S. 305—311.

Verhandlungen d. Kais. Lepold.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. Bd. 38. No. 11. 1902.

von Linden, Gräfin M. Die Farben der Schmetterlinge und ihre Ursachen, S. 124—133.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 4. Jahrg. No. 16—18. 1902.

Poske, F. Zum Gedächtnis Otto von Guerickes, S. 362—377.

Starke, H. Über eine Interferenzbeobachtung an Lippmannschen Spektralphotographien, S. 377—378.

Neesen, F. Bestimmung der Geschwindigkeit und Umdrehungszahl eines Geschosses am Ende der Flugbahn, S. 380—384.

Friedenthal, H. Wieviel von der Verbrennungswärme von Brennstoffen läßt sich in mechanische Arbeit umsetzen? S. 387—397.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 35. Jahrg. No. 19—20. 1902.

Vierter Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte. Mitglieder: H. Landolt, W. Ostwald, K. Seubert, S. 4028—4030.

Küspert, F. Kolloidales Silber, S. 4066—4070.

— Kolloidales Silber und Gold, S. 4070—4072.

Ciamician, G. u. P. Silber. Chemische Lichtwirkungen (V. Mitteilung), S. 4128—4131.

Marckwald, W. Über den radioaktiven Bestandteil des Wismuts aus Joachimsthaler Pechblende, S. 4239—4241.

van't Hoff, J. H. Die Phasenlehre, S. 4252—4265.

Marchlewski, L. Ein Einwand gegen die geläufige Erklärung der optischen Inaktivität der Mesoweinsäure, S. 4344—4346.

Drudes Annalen der Physik. 10. No. 2. 1903.

Holborn, L. u. F. Kurlbaum. Über ein optisches Pyrometer, S. 225—241.

Lindig, F. Über den Einfluß der Phasen auf die Klangfarbe, S. 242—269.

Grotrian, O. Die Unipolarmaschine ohne Eisen, S. 270—286.

Kohlrausch, F. u. L. Holborn. Über ein störungsfreies Torsionsmagnetometer, S. 287—304.

Haga, H. u. C. H. Wind. Die Beugung der Röntgenstrahlen, S. 305—312.

Donle, W. Eine selbsttätige Sprengelsche Quecksilberluftpumpe, zugleich Erwiderung an Hrn. Kahlbaum, S. 313—325.

Braun, F. Einige Versuche der Magnetisierung durch schnelle Schwingungen, S. 326—333.

Reinganum, M. Über Molekularkräfte und elektrische Ladungen der Moleküle, S. 334—353.

— Zum Mechanismus elektrochemischer Vorgänge, S. 354—359.

Konowalow, D. Das kritische Gebiet der Lösungen und die Erscheinungen der Opaleszenz, S. 360—392.

Walter, B. Über die Entstehungsweise des Blitzes, S. 393—407.

Mache, H. Zur Physik der Flamme, S. 408—418.

Győző, Z. Über den Energieumsatz in der Mechanik, S. 419—428.

Geigel, R. Über Absorption von Gravitationsenergie durch radioaktive Substanz, S. 429—435.

Planck, M. *Über die Grundlage der Lösungstheorie; eine Erwiderung*, S. 436—445.

Holborn, L. u. F. Henning. *Über die Ausdehnung des geschmolzenen Quarzes*, S. 446—448.

Schmidt, A. *Der Energieinhalt einer unendlich hohen Luftsäule bei konstantem Werte von g und T*, S. 449—452.

Quincke, G. *Die Messungen des Hrn. Gallenkamp mit Adhäsionsplatten*, S. 453—456.

Berichtigung, S. 456.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 5—7. 1902.

Goreczynski, L. *Kritische Bemerkungen zu den Dimensionssystemen der Physik*, S. 153—156.

Magie, W. F. *Die spezifische Wärme von Lösungen. III. Eine neue Form des Pfaundlerschen Kalorimeters*, S. 156—158.

Harms, F. *Notiz über die magnetische Drehung der Polarisationsebene im flüssigem Sauerstoff*, S. 158—160.

Graetz, L. *Über eigentümliche Strahlungserscheinungen*, S. 160—161.

Kaufmann, W. *Bemerkung zu der Arbeit von A. Maresca: Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird*, S. 161—162.

Ebert, H. u. P. Ewers. *Über die dem Erdboden entstammende radioaktive Emanation*, S. 162—166.

Goldschmidt, H. *Aluminothermie*, S. 166—171.

Schaum, K. u. V. Bellach. *Untersuchungen über die photographischen Prozesse. II.*, S. 177—181.

Battelli, A. u. L. Magri. *Über oszillatorische Entladungen. II. Teil: Experimentelle Resultate*, S. 181—189.

Chabot, J. J. T. *Über den Durchgang des elektrischen Stroms durch ein gasförmiges Medium im Felde rotierender Magnete. II. Mitteilung*, S. 189—190.

Johnson, K. R. *Zur Theorie des Grammeschen Ringes*, S. 190—194.

Nutting, P. G. *Über ein neues Interferenzphotometer und über das Reflexionsvermögen von Selenium, Cyanin und Glas für ultraviolette Strahlen*, S. 201—206.

Aschkinass, E. *Temperaturänderungen im magnetischen Felde*, S. 206—208.

Kossonogoff, J. *Über optische Resonanz*, S. 208—209.

Child, C. D. *Elektrische Entladung an heißer Kohle*, S. 210.

Plowman, A. B. *Über den Pflanzenwuchs in ionisiertem Boden*, S. 210—212.

Finzi, L. *Untersuchung über das Selbsterregen der dynamoelektrischen Maschinen*, S. 212—217.

Rellstab, L. *Pupins Untersuchungen über die telephonische Übertragung*, S. 217—223.

Zeitschrift für Mathematik und Physik. Bd. 48. Heft 2. 1902.

Müller, R. Zur Lehre von der Momentanbewegung eines starren ebenen Systems: Eine Eigenschaft der Burmesterschen Punkte, S. 220—224.

von Vieth, J. Über Zentralbewegung, S. 249—266.

Föppl, A. Lösung des Kreiselproblems mit Hilfe der Vektorenrechnung, S. 272—285.

Roth, P. Die Festigkeitstheorien und die von ihnen abhängigen Formeln des Maschinenbaues, S. 285—317.

Astronomische Nachrichten. Bd. 160. Heft 15. 1902.

Nijland, A. A. Ortsbestimmung zur See ohne Instrumente und ohne Rechnung, S. 257—262.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 3. 1902.

Goldhammer, D. A. Ein Jahrhundert der Physik, S. 97—116.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 19. Heft 2. 1902.

Ekholm, Nils. Über Emission und Absorption der Wärme und deren Bedeutung für die Temperatur der Erdoberfläche, S. 489—505.

Chemisches Centralblatt. 2. No. 24. 1902.

Traube, J. Über die modernen Lösungstheorien, S. 1401—1402.

Bodenstein, M. Katalyse und Katalysatoren, S. 1402.

Just. Liebigs Annalen der Chemie. 325. No. 3. 1902.

Kellenberger, F. u. K. Kraft. Spezifische Wärme einiger Cer- und Lanthanverbindungen, S. 279—281.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 33. Heft 1—2. 1902.

Clarke, F. W. Eine thermochemische Konstante. Vorläufige Mitteilung, S. 45—58.

Kremann, R. Überführungsversuche zur Entscheidung der Konstitution von Salzen, S. 87—96.

Ehrenfeld, R. Studie zur Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Kaliumpermanganat und Oxalsäure, S. 117—129.

Küster, F. W. u. A. Thiel. Über Gleichgewichtserscheinungen bei Fällungsreaktionen. 3. Mitteilung: Die Fällung gemischter Bromid- und Rhodanidlösungen durch Silber, S. 129—140.

Meyer, J. Über die Umwandlung polymorpher Substanzen, S. 140—149.

33. Heft 3. 1903.

Seubert, K. Über die Stellung des Tellurs im natürlichen System der Elemente, S. 246—251.

Brauner, B. Das Atomgewicht des Lanthans. Eine Antwort an Hrn. H. C. Jones, S. 317—322.

Küster, F. W. Über das Wesen des metastabilen Zustandes, S. 353—369.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 42. Heft 2—3. 1902.

Richards, Th. W. Die Bedeutung der Änderung des Atomvolums. III., S. 129—155.

Schick, K. Die Löslichkeit des roten und gelben Quecksilberoxyds und seine Dissociation, S. 155—174.

Rutherford, E. u. F. Soddy. Die Ursache und Natur der Radioaktivität. II. Teil, S. 174—193.

Kohlrausch, F. Über Wasser in einigen Beziehungen zur Luft, S. 193—202.

Hantzsch, A. Über das Verhalten von Natriumsulfat in wässeriger Lösung, S. 202—207.

Walker, J. Das Gleichgewicht zwischen Harnstoff und Ammoniumcyanat, S. 207—209.

Roth, W. A. Elektrisches Leitvermögen von Kaliumchlorid in Wasser-Äthylalkoholgemischen, S. 209—225.

Reinders, W. Die Phasenlehre und der Potentialsprung zwischen einer Elektrode, welche aus zwei Metallen besteht und einem Elektrolyt, der die Salze dieser Metalle enthält, S. 225—240.

Wildermann, M. Über chemische Dynamik und Statik unter dem Einfluß des Lichtes, S. 257—336.

Noyes, A. A. u. D. A. Kohr. Das Lösungsgleichgewicht zwischen Silberchlorid, Silberoxyd und Lösungen von Kaliumchlorid und Hydroxyd, S. 336—343.

Hulett, G. A. Beziehung zwischen negativem Druck und osmotischem Druck, S. 353—369.

Hällstén, K. Eine Bemerkung zu der Clapeyron-Clausiusschen Gleichung für die latente Wärme, S. 369—374.

42. Heft 4. 1903.

Cottrell, F. G. Der Reststrom bei galvanischer Polarisation, betrachtet als ein Diffusionsproblem, S. 385—432.

Walden, P. u. M. Centnerszwer. Über Verbindungen des Schwefeldioxyds mit Salzen, S. 432—469.

Smith, A. u. W. B. Holmes. Über den amorphen Schwefel. 1. Der Einfluß des amorphen Schwefels auf den Gefrierpunkt des flüssigen Schwefels, S. 469—481.

Wildermann, M. Über den Zusammenhang zwischen Gefrierpunkten, Siedepunkten und Löslichkeit, S. 481—497.

Müller, W. u. P. Kaufmann. Über die Löslichkeit von Ammoniumnitrat in Wasser zwischen 12° und 40°, S. 497—501.

Meyerhoffer, W. Über den Entdecker der „Knicke“ in den Löslichkeitskurven, S. 501—503.

Ostwald, W. Zur Lehre von den Löslichkeitslinien, S. 503—504.

Zeitschrift für Elektrochemie. 8. Jahrg. No. 49—52. 1902.

Salzer, F. Beitrag zur Elektrolyse der Ameisensäure und Oxalsäure, sowie des Kaliumkarbonats, S. 893—903.

Müller, E. Ein Nachtrag zu: „Störung der kathodischen Depolarisation durch Kaliumchromat“, S. 909—914.

Foerster, F. u. E. Müller. Zur Theorie der Einwirkung der Halogene auf Alkalien, S. 921—926.

Liebenow, C. Über die Dissociation der Elektrolyte, S. 933—938.

Le Blanc, M. u. J. Brode. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Eine Entgegnung an Hrn. R. Lorenz, S. 939—940.

9. Jahrg. No. 1—2. 1903.

Glaser, F. Zur Elektroanalyse des Quecksilbers, ein Beitrag zur Löslichkeit des Platins in Cyankalium, S. 11—18.

Fischer, F. Die Messung von Potentialdifferenzen mittels Telephon als Nullinstrument, S. 18—22.

Kochan, H. Beiträge zur Kenntnis der anodisch-polarisierten, lichtempfindlichen Goldelektrode, S. 33—47.

Elektrochemische Zeitschrift. 9. Jahrg. Heft 9. 1902.

Paweck, H. u. W. Burstyn. Eine neue voltametrische Wage, S. 183—184.

Jahrg. 9. Heft 10. 1903.

Barnes, W. Vakuumapparat zur Elektrolyse von Lösungen, welche während der Elektrolyse gasförmige Zersetzungsprodukte liefern, S. 205—208.

Journal für praktische Chemie. 1902. No. 21—22.

Strömholm, D. Über eine Klasse von Doppelsalzen, S. 423—475.

Leimbach, R. Pyknometer, S. 475—478.

Zeitschrift für komprimirte und flüssige Gase. 6. Jahrg. Heft 7. 1902.

Kausch, O. Die Zerlegung von Gasgemischen in ihre Bestandteile, S. 100—102.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. 37. Heft 2. 1902.

Viola, C. Lichtbrechungsverhältnisse des Turmalins, S. 120—138.

von Fedorow, E. Achsendispersionsarten und ihre Bestimmung, S. 143—151.

Kappen, H. Kristallographisch-optische Untersuchungen einiger Flechtensäuren, S. 151—171.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 6. Heft 2. 1902.

Walter, B. Zwei Härteskalen für Röntgenröhren, S. 68—74.

Faulhaber. Die Einwirkung des roten Lichtes auf Röntgenplatten, S. 91—93.

— Über eine durch Sekundärstrahlung bedingte Erscheinung auf Röntgenplatten, S. 93—94.

Ruhmer, E. Bemerkung zu der Notiz des Hrn. W. A. Hirschmann, Berlin, über einen neuen elektrolytischen Unterbrecher, S. 97—99.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 22. Jahrg. Heft 11—12. 1902.

Lehmann, H. Anwendung der Hartmannschen Methode der Zonenprüfung auf astronomische Objektive II., S. 326—330.

Leiss, C. Neues Kristallrefraktometer zur Bestimmung größerer und mikroskopisch kleiner Objekte, S. 331—334.

Brodhun, E. u. O. Schönrock. Apparate zur Untersuchung von senkrecht zur Achse geschliffenen Quarzplatten auf ihre Güte, S. 353—372.

Hecker, O. Über den Zusammenhang von Objektivdistanz und stereoskopischem Effekt beim Sehen durch Doppelfernrohre, S. 372—374.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 23. Jahrg. No. 23—24. 1902.

Schmidt, H. Über Projektions- und Vergrößerungsapparate, S. 253—254, 265—266.

Kittl, Th. Der neue Wellenentdecker (Detektor) von Marconi, S. 270.

Elektrotechnische Zeitschrift. 23. Jahrg. Heft 47—49. 1902.

Edelmann, M. Präzisionskompensator mit kombiniertem Schleif- und Stöpselkontakt, S. 1021.

Dolezalek, F. u. A. Ebeling. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems, S. 1059—1063.

24. Jahrg. Heft 1. 1903.

Arco, Graf. Über ein neues Verfahren zur Abstimmung funkentelegraphischer Stationen mit Hilfe des Multiplikators, S. 6—12.

Der Mechaniker. 10. Jahrg. No. 23—24. 1902.

Ruhmer, E. Über große Funkeninduktoren, S. 265—267.

Sch. Brennweitenbestimmung bei photographischen Systemen nach J. Precht, S. 277—278.

Kerber, A. Beitrag zur Theorie der Anastigmat-Linsen (Schluß), S. 278—279.

11. Jahrg. No. 1. 1903.

Knobloch, W. Die Herstellung von Widerständen für Präzisions- und technische Meßapparate mit Berücksichtigung einer Methode zur Justierung kleiner Widerstände, S. 1—4.

Schenk, K. Darstellung des Einflusses der Durchbiegung eines Wagebalkens auf Empfindlichkeit und Schwingungsdauer, S. 4—7.

R. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems, S. 7—8.

Deutsche Mechaniker-Zeitung. 1902. No. 21—24.

Grützmacher, Fr. Neuere Thermostaten (Schluß), S. 201—203.

Poincaré, H. Die Telegraphie ohne Draht. Übersetzt von W. Jäger (Schluß), S. 237—241.

Krüss, H. Elementare Darstellung der Helligkeit optischer Instrumente, S. 245—249, 254—257.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Jahrg. 15. 5—6. Heft. 1902.

Looser. Neue Versuche mit dem Doppelthermoskop (3. Folge), S. 257—268.

Maey, E. Zwei Apparate zur Erläuterung des Begriffs der Bewegungsenergie, S. 268—273.

Keferstein, H. Bemerkungen Kants über die einfachen Maschinen, S. 273—274.

Rebenstorff, H. Über Tonlöschröhren für die singende Flamme, S. 274—280.

— *Versuche mit akustischen Flammen*, S. 280—283.

Bukovský, A. Ein Apparat zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten, S. 283—284.

Behrendsen, O. Apparat zur Demonstration der Abkühlung eines Gases durch Expansion, sowie der Erwärmung durch Kompression, S. 284.

Grimsehl, E. Eine Stabelektrisiermaschine, S. 284—286.

Kann, L. Ein einfaches Demonstrations-Hitzdrahtinstrument, S. 286.

Rebenstorff, H. Apparat für Längsdehnung eines Gummischlauches durch Wasserdruck, S. 286—287.

Poske, F. Ein Lehrgang der Aerostatik, S. 321—326.

Garbasso, A. Apparate und Modelle zur Erläuterung physikalischer Erscheinungen, S. 326—333.

Kolbe, B. Ein verbessertes Differentialthermoskop und Doppel-Differentialthermoskop, S. 333—344.

Freuchen, P. Die Brechung des Lichtes durch ein Prisma, S. 344—346.

Hoffmann, E. Optischer Apparat zur Messung der Wellenlänge des Lichtes, S. 346—347.

Grimsehl, E. Ableitung des Jouleschen Gesetzes, S. 347.

Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. 33. Jahrg. Heft 8. 1902.

Fink, E. Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont, S. 537—548.

Unterrichtsblätter f. Mathematik und Naturwissenschaften. 8. Jahrg. No. 6. 1902.

Grimsehl, E. Neue Apparate und Versuchsanordnungen (Forts.), S. 134—136.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 17. Jahrg. No. 49—51. 1902.

Schulze, F. A. Über das Verhalten einiger Legierungen zum Gesetz von Wiedemann und Franz, S. 621—624.

Blondlot, R. Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der X-Strahlen S. 649—652.

18. Jahrg. No. 1—2. 1903.

Stark, J. Die Ursache und Natur der Radioaktivität nach den Untersuchungen von E. Rutherford und F. Soddy, S. 2—4, 17—18.

van't Hoff, J. H. Die physikalische Chemie und die Geologie, S. 4—7.

Comptes rendus. 135. No. 20—26. 1902.

Berthelot. Sur les impuretés de l'oxygène comprimé et sur leur rôle dans les combustions opérées au moyen de la bombe calorimétrique, S. 821—824.

Lippmann, G. Sur la visée d'une surface de mercure éclairée par un faisceau de lumière horizontal, S. 831—832.

d'Arsonval. Pendule de Foucault simplifié, S. 832—833.

Vallier, E. Sur la loi des pressions dans les bouches à feu, S. 842—845.

Duhem, P. Sur l'analogie entre les rayons X et les oscillations hertziennes, S. 845—846.

Brochet, A. et C. L. Barillet. Sur les électrodes bipolaires, S. 854—857.

Curie, P. Sur la constante de temps caractéristique de la disparition de la radioactivité induite par le radium dans une enceinte fermée, S. 857—860.

Perrotin. Vitesse de la lumière; parallaxe solaire, S. 881—884.

Mercadier, E. Sur la construction d'électrodiapasons à longues périodes variables, S. 898.

Moreau, G. Sur l'ionisation d'une flamme salée, S. 898—900.

Moissan, H. Sur la température d'inflammation et sur la combustion, dans l'oxygène, des trois variétés de carbone, S. 921—928.

Duhem, P. Sur les conditions nécessaires pour la stabilité de l'équilibre d'un système visqueux, S. 939—942.

Ponsot. Méthode pour évaluer les températures dans l'échelle thermodynamique centigrade, S. 954—956.

Collet, J. La pesanteur le long du parallèle moyen, S. 956—959.

de Forcrand. Sur la composition des hydrates de gaz, S. 959—961.

Gautier, A. Sur la quantité d'hydrogène libre de l'air et la densité de l'azote atmosphérique, S. 1025—1033.

Prieur. Sur une chambre noire pour la photographie trichrome, S. 1048—1049.

Brochet, A. et C. L. Barillet. Sur les électrodes bipolaires à anode soluble, S. 1049—1051.

Duhem, P. Sur la stabilité de l'équilibre et les variables sans inertie, S. 1088—1091.

Negreano, D. Procédé de séparation électrique de la partie metallique d'un mineral de sa gangue, S. 1103.

Duhem, P. Des conditions nécessaires pour qu'un fluide soit en équilibre stable, S. 1290—1293.

Blondlot, R. Sur la vitesse avec laquelle les différentes variétés de rayons X se propagent dans l'air et dans différents milieux, S. 1293—1295.

Pellat, H. Étude de la magnétofriction du faisceau anodique, S. 1321—1324.

Bloch, E. *Sur l'émanation du phosphore*, S. 1324—1326.

Moreau, G. *Sur l'effet Hall et les mobilités des ions d'une vapeur salée*, S. 1326—1328.

Tommasi, D. *Sur un nouvel accumulateur électrique*, S. 1328—1329.

de Watteville, C. *Sur les spectres de flammes*, S. 1329—1332.

Leduc, A. *Sur la proportion de l'hydrogène dans l'air atmosphérique*, S. 1332—1333.

Giran, H. *Étude thermique de l'acide métaphosphorique*, S. 1333—1335.

Société française de Physique. 1902. No. 186—187.

Houllevigue, L. *Préparation de lames minces métalliques par projection cathodique*, S. 2—3.

Carvallo. *Sur l'application de la loi des travaux virtuels aux phénomènes naturels*, S. 3.

Swyngedauw, R. *Sur l'influence de la vitesse de charge d'un excitateur. — Sur l'allongement de sa distance explosible par la lumière ultraviolette*, S. 3—4.

Foussereau. *Appareil simple pour observer les phénomènes de diffraction et d'interference*, S. 2.

Crémieu, V. *État actuel de la question de la convection électrique*, S. 2—3.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 27/28. No. 24. 1902.

Moissan, H. et W. Dilthey. *Recherches sur le siliciure de calcium* $CaSi^2$, S. 1199—1203.

Moissan, H. *Étude du siliciure de lithium*, S. 1203—1207.

Pelet, L. et P. Jomini. *Les limites de combustibilité*, S. 1207—1212.

Annales de Chimie et de Physique (7) 27. Dezember. 1902.

Féry, Ch. *Rayonnement calorifique et lumineux de quelques oxydes*, S. 433—548.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 1. Dec. 1902.

Crémieu, V. *État actuel de la question de la convection électrique*, S. 753—771.

Thovert, J. *Recherches sur la diffusion*, S. 771—778.

Lamotte, M. *Production des rayons cathodiques par les rayons ultraviolets*, S. 778—784.

Boley, P. *Nouveaux électromètres capillaires, munis d'un microscope micrométrique très puissant et d'un manomètre très précis*, S. 784—788.

Annales scientifiques de l'école normale supérieure. (3). 19. Jahrg. No. 11. 1902.

Stekloff, W. *Sur les problèmes fondamentaux de la Physique mathématique (suite)*, S. 455—464.

L'éclairage électrique. 33. No. 52. 1902.

Coblyn, J. H. *La vision à distance par l'électricité*, S. 433—440.

34. No. 1. 1903.

Turpain. A. *Les expériences de télégraphie sans fil de M. Marconi, faites à bord du Carlo-Alberto*, S. 12—17.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 14. No. 11—12. 1902.

Soret, Ch. *Sur la sensibilité radiophonique du chlorure d'argent*, S. 560—564.

Riecke, E. *Sur le champ des électrons en mouvement*, S. 609—617.

Ketterer, A. *Action de la tension et du rayonnement électriques sur le cohéreur*, S. 617—630.

Tommasina, Th. *Formation des rayons cathodiques et des rayons de Röntgen*, S. 694—699.

Guye, Ph. A. et L. Perrot. *Ecoulement des liquides par gouttes*, S. 696—701.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 29. Nov. u. 27. Dec. 1902.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. *„Tinamalgamen"*, S. 420—423.

van Laar, J. J. *Het verloop der smeltlijnen van vaste legeeringen of amalgamen*, S. 478—485.

— *Het potentiaalverschil, hetwelk ontstaat aan het scheidingsvlak van twee verschillende, niet mengbare oplosmiddelen, waarin zich een zelfde opgeloste elektrolyt verdeelt heeft*, S. 485—493.

Smits, A. en L. K. Wolff. *De omzettingssnelheid van kooloxyde*, S. 493—499.

Siertsema, L. H. *Berekening van e/m uit de magnetische draaiing van het polarisatievlak, voor stoffen zonder absorptieband in het zichtbare spectrum*, S. 499—502.

Onnes, H. Kamerlingh. *Methoden en hulpmiddelen in gebruik bij het Cryogeen Laboratorium. III. Het verkrijgen van baden van zeer gelijkmatige en standvastige lage temperatuur in den Cryostaat*, S. 502—511.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 469. 1902.

Burch, G. J. *Contributions to a Theory of the Capillary Electrometer. II. — On an Improved Form of Instrument*, S. 102—105.

Proceedings of the R. Society of Edinburgh. 24. No. 3. 1901/02.

Kelvin, Lord. *Molecular Dynamics of a Crystal*, S. 205—225.

Smyth, C. P. *Does the Spectrum-place of the Sodium lines vary in different Azimuths?* S. 225—233.

Transactions of the R. Society of Edinburgh. 40. Teil II. No. 14. 1901.

Coker, E. G. Apparatus for Measuring Strain and Applying Stress with an Account of some Experiments on the Behaviour of Iron and Steel under Stress, S. 263—293.

Proceedings of the Physical Society of London. 18. 3. Teil. Nov. 1902.

Cassie, W. On the Measurement of Young's Modulus, S. 215—225.

Everett, J. D. Contributions to the Theory of the Resolving Power of Objectives, S. 225—231.

White, S. A. F. Note on the Compound Pendulum, S. 231—235.

Whipple, R. S. Note on a Temperature Indicator for use with Platinum Thermometers in which the Readings are Automatically Reduced to the Gas Scale, S. 235—237.

Turner, D. A. A Mechanical Break for Induction Coils, S. 240—242.

Shaw, P. E. A Simple Electrical Micrometer, S. 242—246 (Beibl. 25, S. 67).

Porter, T. C. On the Ebullition of Rotating Water. — A Lecture Experiment, S. 246—253.

Parks, G. J. On the Head Evolved or Absorbed when a Liquid is brought in contact with a Finely Divided Solid, S. 253—269.

Wood, R. W. On a Remarkable Case of Uneven Distribution of Light in a Diffraction Grating Spectrum, S. 269—276.

— On the Electrical Resonance of Metal Particles for Light-Waves. — Second Communication, S. 276—281.

Proceedings of the Chemical Society. 18. No. 256—257. 1902.

Young, S. Note on mixtures of constant boiling point, S. 215—216.

— The vapour pressures and boiling points of mixed liquids. Part. II, S. 216—218; *Part. III,* S. 218—219.

Rutherford, E. and F. Soddy. Note on the condensation points of the thorium and radium emanations, S. 219—220.

Crompton, H. The specific heats of liquids, S. 236—237.

Hartley, W. N. The absorption spectra of metallic nitrates. Part. II, S. 239—240.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 81—84. No. 481—482. 1902.

Lapworth, A. and A. C. O. Hann. Optically Active Esters of β-Ketonic and β-Aldehydic Acids. Part. I: Menthyl Formylphenylacetate, S. 1491—1499.

— — Part. II: Menthyl Acetoacetate, S. 1499—1508.

— — The Mutarotation of Camphorquinonehydrazone and Mechanism of Simple Desmotropic Change, S. 1508—1520.

Pope, W. J. and A. Neville. Asymmetric Optically Active Selenium Compounds and the Sexavalency of Selenium and Sulphur. d- and l-Phenylmethylselenetine Salts, S. 1552—1563.

Young, S. and E. C. Fortey. The Vapour Pressures and Boiling Points of Mixed Liquids. Part. II, S. 45—68.

Young, S. The Vapour Pressures and Boiling Points of Mixed Liquids. Part. III, S. 68—77.

— *Note on Mixtures of Constant Boiling Point,* S. 77—84.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 4. No. 24. 1902.

Sutherland, W. The Electric Origin of Molecular Attraction, S. 625—645.

Honda, K. and S. Shimizu. Note on the Vibration of Ferromagnetic Wires placed in a Varying Magnetizing Field, S. 645—652.

Patterson, J. On the Electrical Properties of Thin Metal Films, S. 652—678.

Rayleigh, Lord. Does Motion through the Aether cause Double Refraction? S. 678—684.

Cunningham, J. A. The Discharge of Electricity through Gases and the Temperature of the Electrodes, S. 684—704.

Rutherford, E. and S. J. Allen. Excited Radioactivity and Ionization of the Atmosphere, S. 704—724.

The Chemical News. 86. No. 2243—2247. 1902.

Rosenheim, O. Some Observations on the Fluorescence and Phosphorescence of Diamonds, and their Influence on the Photographic Plate, S. 247.

Exner, F. and E. Haschek. The ultra-violet Spectra of the Elements, S. 247—248.

Giesel, F. On Radium and Radio-active Substances, S. 250—251.

The Measurement of Temperature by Electrical Means, S. 273—274.

Martin, G. Some Remarks on the Connection between Metals and Non-metals, S. 295—296.

87. No. 2249. 1903.

Roberts-Austen, Sir W. C. and T. K. Rose. On certain Properties of the Alloys of the Gold-silver Series, S. 1—2.

Ramage, H. Abnormal Changes in some Lines in the Spectrum of Lithium, S. 2—5.

The Electrician. 50. No. 5—10. 1902.

Some Recent Wireless Telegraphy Patents, S. 185—187, 230—233,

Blondlot, R. Velocity of Propagation of X-Rays, S. 189—191.

Lodge, Sir O. On Electrons, S. 313—315, 348—349, 385—388, 425—428.

Burch, G. J. A New Capillary Elektrometer, S. 357—358.

Beattie, R. An Electric Quantometer, S. 383—385.

50. No. 11. 1903.

Wireless Telegraphy Across the Atlantic, S. 418.

Bull, A. Experiments on Selective Wireless Telegraphy, S. 418—422.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 67. No. 1725—1728. 1902.

See, *T. J. J. The Secular Bending of a Marble Slab under its own Weight*, S. 56.

Garrard, C. C. The Nernst Lamp, S. 67—68.

Sommerville, D. M. Y. The conversation of mass, S. 80.

Bryan, G. H. A simple experiment in diffraction, S. 80—81.

Kelvin, Lord. Becquerel Rays and Radio-activity, S. 103.

Boys, C. V. The conversation of mass, S. 103.

Dresser, H. E. and Sir H. T. Wood. The Reproduction of Colours by Photography, S. 127—130.

Solomon, M. The Present State of Wireless Telegraphy, S. 131—133.

— *The Velocity of Propagation of X-Rays (with Diagram)*, S. 185.

Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada. Ser. 2. Bd. 7. Mai. 1901.

Bovey, H. T. A New Extensometer, S. 3—13.

Rutherford, E. and Miss H. T. Brooks. The New Gas from Radium, S. 21—27.

Rutherford, E. Discharge of Electricity from Glowing Platinum, S. 27—35.

Loudon, L. A Century of Progress in Acoustics, S. 43—54.

The Physical Review. 15. No. 5—6. 1902.

Prentiss, R. W. Practical Application of Fourier's Series to Harmonic Analysis, S. 257—271.

Bevier, L. The Vowel J (as in Pique), S. 271—276.

Johonnott, E. S. Rayleigh's Alternate Current Phasemeter, S. 276—291.

Pender, H. On the Magnetic Effect of Electrical Convection. II., S. 291—306.

Stewart, G. W. The Temperatures and Spectral Energy Curves of Luminous Flames, S. 306—316.

White, W. P. An Alternating Current Model, S. 316—319.

Rhoad, E. A Relation Between the Changes of Lenght and the Changes in Thermoelectric Power Caused by Magnetisation, S. 321—327.

Guthe, K. E. On the Theory of the Electrolytic Rectifier, S. 327—335.

Heyl, P. R. Crystallization from a Current-Bearing Electrolyte, S. 335—345.

Child, C. D. Electrical Discharge from Hot Carbon, S. 345—355.

Longden, A. C. Carbon Resistances, S. 355—366.

Mackenzie, A. St. An Instrument for Drawing a Sine Curve, S. 366—368.

Barnes, J. Light Scattered and Transmitted by Fine Particles, S. 368—374.

Rogers, F. J. Frequencies of a Horizontally Suspended Coiled Spring, S. 374—380.

Tsuruta, K. Optical Notes (I): On a Spectroscopic Application of Talbot's Interference Fringes, S. 380—383.

The Astrophysical Journal. 16. No. 4. 1902.

Cortie, A. L. Minimum Sun-Sports and Terrestrial Magnetism, S. 203—211.

Crew, H. Note on the Wave-Length of the Magnesium Line At λ 4481, S. 246—248.

Kostersitz, K. On a New Objective Method for the Measurement of Spectrograms, S. 262—264.

Journal of the American chemical Society. 24. Heft 11—12. 1902.

Smith, E. F. Observations on the Electrolytic Precipitation of Zinc and of Copper, S. 1073—1076.

Noyes, A. A. and D. A. Kohr. The Solubility Equilibrium between Silver Chloride, Silver Oxide, and Solutions of Potassium Chloride and Hydroxide, S. 1141—1148.

American Chemical Journal. 28. No. 5. 1902.

Jones, H. C. and Ch. F. Lindsay. A Study of the Conductivity of Certain Salts in Water, Methyl, Ethyl, and Propyl Alcohols, and in Mixtures of these Solvents, S. 329—370.

Locke, J. The Electroaffinity Theory of Abegg and Bodländer (Contributions from the Chemical Laboratory of the Massachusetts Institute of Technology. XXXV.), S. 403—410.

The Journal of Physical Chemistry. 6. No. 8. 1902.

Shepherd, E. S. Alloys of Tin, Lead and Bismuth, S. 519—554.

Patten, H. E. Influence of the Solvent in Electrolytic Conduction, S. 554—601.

Science. 16. No. 414—415. 1902.

Wood, R. W. The Kinetic Theory and the Expansion of a Compressed Gas into a Vacuum, S. 908—909.

Barus, C. Preliminary Results on the Changes of Atmospheric Nucleation, S. 948—952.

Transact. Amer. Inst. Electr. Engineers. 19. No. 8—9. 1902.

Beecher, A. M. Wireless Telegraphy, S. 1259—1269.

Scott, F. Introduction to Photometry and Illumination, S. 1461—1465.

Matthews, P. An Integrating Photometer for Glow Lamps and Sources of Like Intensity, S. 1465—1477.

Burnett, D. Distributed Lighting, S. 1477—1483.

Marshall, J. T. Some Methods of Photometry as Applied to Incandescent Lamps, S. 1483—1493.

Sharp, Cl. H. The Commercial Accuracy of Photometrical Measurements, S. 1493—1500.

Wurts, J. Criticism on the Mean Spherical Candle Power as a Standard for Illumination, S. 1509—1512.

Electrical Review. 41. No. 21—22. 1902.

Ridout, H. V. The Size of Atoms, S. 699—700.

Collins, A. F. Wireless Telephony by the Collins System, S. 742—745.

Monthly Weather Review. 30. No. 7—8. 1902.

Bigelow, F. H. A Contribution to cosmical meteorology, S. 347—364.

Cook, S. R. The permanency of planetary atmospheres according to the kinetic theory of gases, S. 401—407.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar Stockholm. 59. No. 9. 1902.

Kullgren, C. Studien über die Inversion. II., S. 317—325.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 11. 2. Sem. Heft 10—11. 1902.

Guglielmo. Intorno a due modi per determinare il raggio di curvatura della superficie dello spigolo nei coltelli delle bilancie e dei pendoli, S. 263—271.

— *Intorno ad un modo per agitare un liquido in un recipiente chiuso e ad una modificazione del termocalorimetro*, S. 298—305.

Magini. Sull' uso del reticolo di diffrazione nello studio dello spettro ultravioletto, S. 305—311.

Il Nuovo Cimento (5) 4. Oct. 1902.

Battelli, A. Necrologia del Prof. Riccardo Felici, S. 233—247.

Piaggesi, G. Magnetizzazione dei liquidi col cambiare della temperatura, S. 247—270.

Ercolini, G. Influenza del campo elettrico sull' elasticità del vetro, S. 270—280.

Almansi, E. Sopra un problema di elettrostatica, S. 280—286.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Bigelow, F. H. Studies on the Statics and Kinematics of the Atmosphere in the United States (aus The Monthly Weather Rev. January to July 1902), 62 S.

Brace, D. B. The Group-Velocity and the Wave-Velocity of Light. An Address (aus Proceed. of the American Assoc. for the Advancement of Science 51, 1902).

Eisenstein, A. Beitrag zum Studium über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen (Inaug.-Diss. Berlin 1902), 37 S.

Feussner, W. Über Verzweigung elektrischer Ströme (aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Beförderung der ges. Naturw. zu Marburg No. 8, Dez. 1902), 11 S.

Fischer, R. Über die Elektrizitätserregung bei dem Hindurchgange von Luftblasen durch Wasser (aus Wien. Ber. Mathem.-naturw. Kl. 111, Mai 1902), 25 S.

Giesen, J. Einige Versuche mit der Salvionischen Mikrowage (Inaug.-Diss. Bonn 1902), 32 S.

Kann, L. Zur mechanischen Auflösung von Gleichungen. Eine elektrische Gleichungsmaschine (aus der ZS. f. Mathematik u. Physik 48, 1902, 2. Heft, S. 266—272).

Langenbach, K. Über Intensitätsverteilung in Linienspektren (Inaug.-Diss. Bonn 1902), 46 S.

Langley, S. P. The Greatest Flying Creature (aus Smithsonian Report for 1901, S. 649—659, with Plates 1—7).

Lindig, F. Über den Einfluß der Phasen auf die Klangfarbe (Inaug.-Diss. Kiel 1902), 92 S.

Neumayer, G. Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf absolutem Wege, ausgeführt in Melbourne vom Juli bis Oktober 1863 (aus den Abhandlungen der k. bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl. 21. Band. 3. Abt. München, Verlag d. k. Akademie, 1901).

Precht, J. Die Fehler von Sonnenaufnahmen (aus Photographische Rundschau 1902, Heft 11), 4 S.

— Aufnahmen gegen die Sonne mit der Sonne im Bilde (aus Photographische Rundschau 1902, Heft 10), 6 S.

Schmauss, A. Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in selektiv absorbierenden Medien (aus Sitzungsber. d. mathem.-phys. Kl. d. kgl. bayer. Ak. d. Wiss. 32, 1902, Heft 3), 13 S.

Schwarze, W. Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit von Argon nach der Methode von Schleiermacher Inaug.-Diss. Halle-Wittenberg (Halle, Kämmerer, 1902), 30 S.

Richards, Th. W. Concerning Gas-Analysis by Measurement in Constant Volume under Changing Pressure (aus Proc. of the Am. Acad. of Arts and Sciences 38, No. 5, Oct. 1902, S. 273—279.

— The Significance of Changing Atomic Volume. III. The Relation of Changing Heat Capacity to Change of Free Energy, Heat of Reaction, Change of Volume, and Chemical Affinity (aus Proc. of the Am. Acad. of Arts and Sciences 38, No. 7, Oct. 1902, S. 293—317).

Richards, Th. W. and K. L. Marc. An Apparatus for the Measurement of the Expansion of Gases by Heat under Constant Pressure (aus Proc. of the Am. Acad. of Arts and Sciences 38, No. 14, Dec. 1902, S. 417—428).

Richards, Th. W. and W. N. Stull. The Universally Exact Application of Faraday's Law (aus Proceed. of the Am. Acad. of Arts and Sciences 38, No. 13, Dez. 1902, S. 409—413).

Richards, Th. W. and R. C. Wells. The Transition Temperature of Sodic Sulphate Referred Anew to the International Standard (aus Proceed. of

the Americ. Academy of Arts and Sciences 38, No. 15, Dez. 1902, S. 431—440).

Weerth, M. Über Lamellentöne (Inaug.-Diss. Rostock 1902), 25 S.

Wiebering, B. Beiträge zur Theorie des Astigmatismus dioptrischer Anamorphosen (Inaug.-Diss. Rostock 1902), 38 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Annuaire pour l'an 1903 publié par le bureau des longitudes. Avec des notices scientifiques. 665 S. 1 fr. 50 c. (Paris, Gauthier-Villars.)

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution showing the Operations, Expenditures, and Condition of the Institution for the Year Ending June 30, 1901. LXVII u. 782 S. (Washington, Government Printing Office, 1902.)

Bauer, L. A. United States magnetic declination tables and isogonic charts for 1902 and principal facts relating to the earths magnetism (Treasury Departement N. S. Coast and Geodetic Survey). 4°. 405 S. (Washington, Governement Printing Office, 1902.)

Bauer, L. A. Second Report on Magnetic Work in Maryland. Maryland Geological Survey. (The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1902.)

Behrend, G. Die Abwärmekraftmaschine (System Behrend-Zimmermann). Vier Vorträge. gr. 8°. 52 S. (Halle, W. Knapp, 1902.)

Bjerknes, V. Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. Bjerknes' Theorie. Bd. 2. gr. 8°. XVI u. 316 S. M. 10,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1902.)

Credner, H. Elemente der Geologie. Neunte, neubearbeitete Aufl. gr. 8°. XVIII u. 802 S. m. 624 Abbild. i. Text. broch. M. 15,00; geb. M. 17,50. (Leipzig, W. Engelmann, 1902.)

Dammer, O. Handbuch der anorganischen Chemie. IV. Band: Die Fortschritte der anorganischen Chemie in den Jahren 1892—1902. Lief. 4, S. 481—460. M. 4,00; Lief. 5, S. 641—800. M. 4,00; Lief. 6, XXIV S. u. S. 801—1024. M. 6,00. (Stuttgart, F. Enke, 1902/03.)

Danneel, H. Spezielle Elektrochemie. Lief. 1. 80 S. M. 3,00. (Handbuch der Elektrochemie.) (Halle, W. Knapp, 1903.)

Duhem, P. Thermodynamique et Chimie. Leçons élémentaires à l'usage des chimistes. gr. 8°. IX et 496 S. (Paris, A. Hermann, 1902.)

Eder, J. Die Praxis der Photographie mit Gelatine-Emulsionen. V. verm. u. verb. Aufl. gr. 8°. VIII S. u. S. 347—711 m. 206 Abbild. M. 8,00. (Halle, W. Knapp, 1903.)

Ferron, E. Théorie mécanique des bicycles et des locomotives. Quatrième conférence tenue à l'association des ingénieurs luxembourgeois. 19 S. (Luxembourg, M. Huss, 1902.)

Gages, L. Les Alliages Métalliques. kl. 8°. 164 S. 2 Fr. 50 cent. (Paris, Gauthier-Villars, Masson et Cie.)

Gerdes, P. Einführung in der Elektrochemie. Nach der elektrolytischen Dissociationstheorie bearbeitet. 8°. VIII u. 128 S. (Halle, W. Knapp, 1902.)

Hermann Grassmanns gesammelte mathematische und physikalische Werke. Auf Veranlassung der mathematisch-physikalischen Klasse der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften und unter Mitwirkung der Herren: J. Lüroth, E. Study, J. Grassmann, H. Grassmann jr., G. Scheffers herausgegeben von Fr. Engel. 1. Bd. I. Teil: *Die Ausdehnungslehre von 1844 und die geometrische Analyse.* XII u. 435 S. 2. Teil: *Die Ausdehnungslehre von 1862.* VII u. 510 S. (Leipzig, B. G. Teubner, 1894 u. 1896.)

Grünberg, V. Zur Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung. gr. 8°. 90 S. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Heilbrun, R. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Lfg. 2. 8°. S. 65—128 m. zahlreich. i. d. Text gedr. Abbild. (Berlin, Gg. Siemens, 1902.)

Hofmann, K. Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis. gr. 8°. 54 S. M. 1,60. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

von Hübl, Freiherr A. Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendrucks und der photographischen Pigmentbilder in natürlichen Farben. 2. umgearb. Aufl. (Encyklopädie der Photographie. Heft 26.) 8°. V u. 193 S. (Halle, W. Knapp, 1902.)

Jahrbuch der Elektrochemie. VIII. Jahrg. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1901. gr. 8°. VIII u. 726 S. M. 24,00. (Halle, W. Knapp, 1902.)

Jahrbücher der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrg. 1902. Neue Folge. 39. Bd. Anhang: Bericht über die internationale Experten-Konferenz für Wetterschießen in Graz. gr. 4°. IV u. 154 S. (Wien, W. Braumüller, 1902.)

Lampe, E. u. G. Wallenberg. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Band 31. Jahrgang 1900. Heft 3. LXVI S. u. S. 673—970. gr. 8°. (Berlin, G. Reimer, 1902.)

Langguth, F. Elektromagnetische Aufbereitung (Handbuch der Elektrochemie). 64 S. M. 3,00. (Halle, W. Knapp, 1902.)

Mach, E. Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 3. Aufl. m. 60 Abbild. X u. 403 S. M. 6,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Neuburger, A. Kalender für Elektrochemiker, sowie technische Chemiker und Physiker für das Jahr 1903. 7. Jahrg. kl. 8°. XXXI u. 600 S. geb. M. 4,00. (Berlin, M. Krayn.)

— *Beilage zum Kalender für Elektrochemiker sowie technische Chemiker und Physiker 1903.* kl. 8°. 448 S. (Berlin, M. Krayn.)

Pernter, J. Meteorologische Optik. II. Abschnitt, S. 55—212. gr. 8°. Mit zahlreich. Textfig. broch. M. 4,20. (Wien, Wilh. Braumüller, 1902.)

J. C. Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. 4. Band (die Jahre 1883 bis zur

Gegenwart umfassend), herausgegeben von A. J. von Oettingen. Lief. 4 u. 5. S. 217—360. Preis der Lief. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1902.)

Powell, J. W. Nineteenth annual report of the Bureau of American Ethnology to the Secretary of the Smithsonian Institution 1897—1898. Part I. XCII u. 576 S. (Washington, Governement Printing Office, 1900.)

Sammlung Göschen Bd. 155: Rellstab, L. Das Fernsprechwesen. kl. 8°. 127 S. m. 47 Fig. u. 1 Taf. M. 0,80. (Leipzig, G. J. Göschensche Verlagsbuchh., 1902.)

Schütz, E. H. Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde. Ein Beitrag zur Geschichte der Geophysik. gr. 8°. 76 S. (Berlin, D. Reimer, 1902.)

Wade, E. J. Secondary Batteries: Their Theory, Construction and Use. kl. 8°. IX u. 492 S. (London, „The Electrician" Printing and Publishing Company, Limited.)

Weinberg, B. Über den wahrscheinlichsten Wert der Verbreitungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther nach den bisherigen Bestimmungen. Teil I. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Lichtgeschwindigkeit nach den astronomischen Beobachtungen. gr. 8°. XX u. 716 S. (Odessa, 1903.)

Weinschenk, E. Grundzüge der Gesteinskunde. Teil I: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. 8°. VIII u. 165 S. m. 47 Textfig. u. 3 Taf. broch. M. 4,00; geb. M. 4,60. (Freiburg, Herdersche Verlagsbuchh., 1902.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 18—19. S. 417—464. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1902.)

Ziegler, J. Die universelle Weltformel und ihre Bedeutung für die wahre Erkenntnis aller Dinge. Erster Vortrag der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft vom 7.—10. Sept. in Genf. 2. Aufl. 8°. 41 S. M. 1,50. (Zürich, A. Müller, 1902.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. ***P. Volkmann.*** *Die gewöhnliche Darstellung der Mechanik und ihre Kritik durch Hertz* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 14, S. 266—283. 1901). — Der Verf. legt dar, daß die Einwendungen, die Hertz in seiner Mechanik gegen „die gewöhnliche Darstellung der Mechanik" gemacht hat, bei der Newtonschen Grundlegung, die freilich in den folgenden Jahrhunderten eine Trübung und Verschiebung erfahren hat, jedenfalls über das Ziel hinausschießen. Wenn man die Newtonschen Werke im Original studiert, so zeigt sich, daß eine ganze Reihe von an und für sich richtigen Ausführungen bei Hertz mit Unrecht ihre Spitze gegen Newton kehren, daß sie vielmehr durchaus dem Geiste der Newtonschen Darstellung entsprechen. Dies auszusprechen, hält der Verf. für seine Pflicht, da viele Physiker zu historischen Studien wenig geneigt sind und vielleicht der in so vielen Dingen bewährten Autorität von Hertz auch in der Beurteilung Newtons folgen möchten. Es wäre sehr bedauerlich, wenn die jüngere Generation der Physiker dazu verleitet würde, von der Newtonschen Mechanik als von einem überwundenen Standpunkt zu sprechen. Im Gegenteil sollte unser Ziel sein, da wir keinen Ersatz dafür haben, die Newtonsche Mechanik in ihrer Konsequenz und Angemessenheit, den heutigen erkenntnistheoretischen Forderungen entsprechend, weiter zu entwickeln. M.

---

2. ***G. Schülen.*** *Stabiles Gleichgewicht schwimmender Körper* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. 33, S. 356—363. 1902). — Die Arbeit ist eine Ergänzung einer früheren (Beibl. 25, S. 487). Die Einwände gegen die Theorie des Metazentrums werden besprochen. Es gibt nicht ein, sondern unendlich viele

Metazentren, auch muß die Bewegung der Flüssigkeit, sowie die Wellenbildung berücksichtigt werden. Auch die mit Hilfe der Poisson-Duhamelschen Stabilitätsbedingung gewonnenen Ergebnisse liefern für jede Drehachse des Niveauschnittes ein eigenes Metazentrum, dessen Lage vom Ausdruck $(T - Va_1)$ abhängt: ist er negativ für eine Drehachse, so ist das Gleichgewicht labil. Jede Gleichgewichtslage eines schwimmenden Körpers ist bezüglich seiner potentiellen Energie eine Minimumlage. Jeder Stoß von oben oder unten vermehrt diese Energie. Berechnet man die Maximalwerte der betreffenden Lage, so stellt man die Grenzen fest, innerhalb deren der Körper sich um die Minimumslage herumbewegt, wenn von außen ein Quantum Energie zugeführt wird, dessen Betrag kleiner ist, als die Differenz der Energiewerte in der Maximal- und Minimallage. W. G.

---

3. ***W. Stekloff.*** *Abhandlung über die Bewegung eines festen Körpers in einer unendlichen Flüssigkeit* (Ann. de Toulouse (2) 4, S. 171—219. 1902). — Eine Anwendung der Methode der successiven Annäherungen zur Integration der Differentialgleichungen dieses Problems, unter der Voraussetzung, daß das Verhältnis

$$\varepsilon = \frac{\varrho}{M}$$

(ϱ Dichtigkeit der Flüssigkeit, M die Masse des Körpers, eventuell vermehrt um etwaige in Hohlräumen des Körpers eingeschlossene Flüssigkeitsmassen) genügend klein ist. Es wird die Existenz einer unendlichen Anzahl periodischer Lösungen bewiesen (bei Abwesenheit von äußeren beschleunigenden Kräften). A. K.

---

4. ***W. Stekloff.*** *Bemerkung über ein Problem von Clebsch, betreffend die Bewegung eines festen Körpers in einer unendlichen Flüssigkeit und über das de Brunsche Problem* (C. R. 135, S. 526—528. 1902). — Das de Brunsche Problem „die Bewegung eines festen Körpers zu finden, dessen Teilchen von einer festen Ebene proportional der Entfernung von derselben angezogen werden, wenn man dem Körper einen festen Punkt in der anziehenden Ebene gibt“ wird auf ein schon mehrfach behandeltes hydrodynamisches Problem von Clebsch zurück-

geführt. Zum Schluß wird eine partikuläre Lösung angegeben, welche auf elliptische Funktionen führt. A. K.

---

5. **G. Morera.** ***Stabilität der Gleichgewichtsformen einer Flüssigkeit innerhalb einer Kapillarröhre, deren Wandung eine Rotationsfläche mit vertikaler Achse ist*** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 223—228. 1902). — Mit bezug auf die Angabe von Laplace, daß die Gleichgewichtslagen einer Flüssigkeit innerhalb einer Kapillarröhre von stetig veränderlichem Querschnitt abwechselnd stabil und unstabil sind, unterwirft der Verf. das Verhalten einer die Röhre benetzenden Flüssigkeit einer mathematischen Diskussion. Wird die Achse der Röhre zur z-Achse genommen und bezeichnet ϱ den Radius der Röhre in einer Höhe z über dem äußeren Flüssigkeitsniveau, φ den Randwinkel zwischen der freien Flüssigkeitsoberfläche und der Röhrenwandung, i die Neigung der letzteren mit bezug auf die Vertikale an der Berührungsstelle mit der freien Flüssigkeitsoberfläche, und a^2 die Kapillarkonstante, so erhält der Verf. zwischen diesen Größen die Beziehung

$$\varrho z = -a^2 \cos(\varphi + i).$$

Er findet, daß von den verschiedenen Gleichgewichtslagen diejenigen stabil sind, an welchen die durch obige Gleichung dargestellte Kurve, von unten nach oben verfolgt, das Meridianprofil der Röhre von außen nach innen durchsetzt; unstabil sind diejenigen, an welchen der Durchtritt von innen nach außen erfolgt. Im allgemeinen findet der erste Durchtritt von außen nach innen statt und ist demgemäß die erste Gleichgewichtslage stabil; dann ist die zweite unstabil, die dritte wieder stabil u. s. f. Berührt jedoch die Kurve das Meridianprofil, so ist die betreffende Gleichgewichtslage unstabil, mag nun die Berührung von außen oder von innen stattfinden. Die stabilen Gleichgewichtslagen lassen sich verwirklichen und die Forderungen der Theorie können leicht eine experimentelle Bestätigung erhalten. B. D.

---

6. **C. Somigliana.** ***Über das Prinzip der Bilder von Lord Kelvin und die Elastizitätsgleichungen*** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 145—154. 1902). — Der Verf. zeigt, wie sich das Prinzip der Bilder von Lord Kelvin auf die

Elastizitätsgleichungen anwenden und zur Integration in eben begrenzten Feldern verwerten läßt. Ist z. B. ein durch die Ebene $z = 0$ begrenzter Körper gegeben, dessen Kristallstruktur zu jener Ebene parallele Symmetrieebenen enthält, und bezeichnen

$$\begin{matrix} u(x, y, z), & v(x, y, z), & w(x, y, z) \\ L, & M, & N \end{matrix}$$

die Verschiebungen und die zugehörigen Oberflächenkräfte, die eine gewisse elastische Deformation des Körpers bestimmen, so ist der Körper auch dann im Gleichgewicht, wenn in demselben die Verschiebungen

$$\bar{u} = u(x, y, -z), \quad \bar{v} = v(x, y, -z), \quad \bar{w} = -w(x, y, -z)$$

stattfinden, während auf die Oberfläche Kräfte einwirken, deren Komponenten $-L$, $-M$, N sind. Die Integrale $\bar{u}\,\bar{v}\,\bar{w}$ ergeben sich aus den Integralen $u\,v\,w$, und umgekehrt, durch Reflexion an der Ebene $z = 0$. Dieser Satz hat, wie der Verf. nachweist, für die betrachteten Elastizitätsgleichungen dieselbe Bedeutung wie das Prinzip der Bilder mit bezug auf die Gleichungen von Laplace.

Der Verf. behandelt ferner den Fall eines Körpers mit zwei zueinander normalen Symmetrieebenen der Elastizität und illustriert auch für diesen Fall an verschiedenen Beispielen die Anwendung des Prinzips der Bilder. B. D.

---

7. *L. Filon. Über eine angenäherte Lösung der Biegung eines belasteten Stabes von rechteckigem Querschnitt mit besonderer Berücksichtigung von Belastungen, welche in Punkten konzentriert oder diskontinuierlich sind* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 491—496. 1902). — Die Rechnungen beziehen sich auf einen rechteckigen Stab, der in seiner Längsrichtung entweder unendlich ausgedehnt oder im Vergleich zu den Querdimensionen so kurz ist, daß er als eine dünne Platte zu betrachten ist. Die Verschiebungen liegen in der Querschnittsebene und sind in allen Querschnitten des unendlich langen Stabes dieselben. Auf zwei parallelen Seitenflächen sind die (normalen oder tangentialen) Oberflächenkräfte gegeben, auf den beiden anderen Seitenflächen aber, welche einen größeren gegenseitigen Abstand haben als die ersten zwei, sind nur die Resultanten der Oberflächen-

kräfte gegeben. Die Ergebnisse werden mit denen, welche Lamé, de Saint-Venant, Boussinesq und andere für rechteckige Stäbe abgeleitet haben, in Vergleich gestellt. Lck.

8. *H. Heimann. Die Festigkeit ebener Platten bei normaler konstanter Belastung* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 126—134. 1902). — Setzt man die zur Mittelebene parallelen Verschiebungen $u = \varphi_0 + z\varphi_1 + z^2\varphi_2 + \ldots$, $v = \psi_0 + z\psi_1 + z^2\psi_2 + \ldots$, die dazu senkrechte Verschiebung $w = \chi_0 + z\chi_1 + z^2\chi_2 + \ldots$, worin die Funktionen φ, ψ, χ nur von x und y abhängen, so zeigen die Differentialgleichungen, denen die Verschiebungen genügen müssen, daß φ_0, φ_1, ψ_0, ψ_1, χ_0, χ_1 beliebig angenommen werden können und daß durch sie die übrigen Funktionen bestimmt sind. Wegen der geringen Plattendicke braucht nur eine kleine Anzahl dieser Funktionen berücksichtigt zu werden. Den sechs unbestimmt gebliebenen Funktionen sind solche Formen zu geben, daß durch sie die Oberflächenspannungen erfüllt werden. — Auf diese Art hat Grashof (Festigkeitslehre, 1878, S. 300) die Deformation dünner Platten für die Fälle des freien Aufliegens und der absolut festen Einspannung berechnet. Durch Annahme geeigneter Formen für φ_0, ψ_0 und χ_0 erhält der Verf. die Darstellung der Deformation einer Kreisplatte bei beliebiger Einspannung, d. h. die Randverschiebungen in der Mittelebene und in der zu ihr senkrechten Richtung, ebenso der Winkel, welchen die Mittelebene am Rande mit der xy-Ebene bildet, sind Werte von beliebig zu wählender Größe.

In gleicher Weise berechnet der Verf. die Deformation einer fest eingespannten elliptischen Platte und einer zwischen federnden Wänden eingespannten rechteckigen Platte. Lck.

9. *Th. und Ch. Andrews. Mikroskopische Kraftwirkungen am Platin* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 250—252. 1902). — Ein Platinwürfel von 0,3 Zoll Kantenlänge wurde um $^1/_{10}$ seiner Höhe zusammengedrückt. Eine vorher polierte, zur Kompressionsrichtung parallele Seitenfläche zeigte unter dem Mikroskop auf den Flächen der großen Kristallkörner zahlreiche Streifen, welche mit der Kraftrichtung einen Winkel von etwa 45° bildeten. Zwischen diesen Streifen lagen sehr

feine Linien, welche als Spaltrichtungen in den verschieden orientierten Kristallen verschiedene Winkel mit der Kraftrichtung bildeten. Platin ändert also beim Zusammenpressen sein Gefüge in gleicher Weise wie Kupfer, Nickel, Eisen und Stahl. Lck.

10. *E. Heyn. Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer* (ZS. d. Ver. deutscher Ing. 46, 9 S. 1902). — Durch Überhitzung wird kohlenstoffarmes Gußeisen, wie es für Kesselbau und Eisenkonstruktionen verwendet wird, spröde. Der Verf. hat die Ursachen der Sprödigkeit aufgesucht und gefunden, daß sie durch hinreichend langes Glühen bei Temperaturen über 1000° hervorgerufen wird. Sie kann beseitigt oder vermindert werden durch ein halbstündiges Glühen bei mehr als 900° oder durch eine längere Glühdauer (etwa 6 Tage) bei 700 bis 850°. — Kupfer wird durch Glühen bei Temperaturen über 500° spröde, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur; durch Wiedererhitzen kann seine Sprödigkeit nicht vermindert werden.

Beim Überhitzen wächst stets die Größe der Kupferkristalle mit der Temperatur, während die Eisenkristalle um so größer werden, je langsamer die Abkühlung von der Überhitzungstemperatur stattfindet.

Wird Kupfer, welches geringe Mengen von Kupferoxydul enthält, in Wasserstoff oder Leuchtgas auf Rotglut erhitzt und in diesem Gas abgekühlt, so bilden sich Risse, welche um so gröber werden, je größer der ursprüngliche Gehalt an Kupferoxydul war. Lck.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

11. *H. Moissan. Über einige Eigenschaften des geschmolzenen Kalkes* (Bull. soc. chim. (3) 27/28, S. 660—666. 1902). — Im ersten Teil der Abhandlung werden die bezüglich des Schmelzens des Kalkes unternommenen Versuche und deren Ergebnisse beschrieben. Angewandt wurde dazu sehr reiner,

im Laboratorium hergestellter, vollkommen siliciumfreier Kalk, der nur noch Spuren von Eisen und Aluminium enthielt. Dieser Kalk konnte mit Hilfe eines Deville-Debrayschen Gebläses zum Schmelzen gebracht werden, aber nur, wenn die beiden Gase (Wasserstoff und Sauerstoff) genau im Verhältnis 2:1 innig vermischt waren. Im elektrischen Ofen ließ sich das Schmelzen und auch Sieden des Kalkes leicht bei Anwendung eines Stromes von 300 Amp. bei 50—70 Volt erreichen. Bei einer Stromstärke von 1000 Amp. konnten leicht etwa 500 g Kalk zum Schmelzen und Sieden gebracht werden. Die Dichte des erhaltenen kristallisierten Kalkes ist 3,40, also höher als die des ursprünglich angewandten, 3,30. Die Neutralisationswärmen des amorphen wie des kristallisierten Kalkes durch Salzsäure sind gleich.

Im weiteren Teil wird dann mitgeteilt, wie sich der Kalk in geschmolzenem Zustande verschiedenen andern Stoffen gegenüber verhält. Es werden die Reaktionen kurz beschrieben, welche zwischen geschmolzenem Kalk einerseits und Kohlenstoff (Graphit), Silicium, Bor, Titan, Chrom, Mangan, Nickel, Kobalt und Platin andererseits statthaben. Rud.

---

12. *R. Abegg. Über die Komplexbildung von Quecksilbersalzen. (Nach Versuchen von Cl. Immerwahr und Jander)* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 688—690. 1902). — Durch Schütteln von Alkalimerkurihaloiden mit metallischem Quecksilber werden wohldefinierte Gleichgewichte zwischen Hg, Hg^{+} und Hg^{++} erreicht; die Löslichkeit der Merkurohaloide als Merkurisalz in den betreffenden Alkalihaloiden nimmt vom Chlorid zum Jodid erheblich zu. Die Löslichkeitszunahme von Merkurisalzen in Lösungen von Alkalisalzen mit gleichem Anion erlaubt einen Schluß auf die Zusammensetzung und Größe des Komplexes, allerdings kann daraus nicht erkannt werden, ob zum Komplex ein oder mehrere Moleküle Merkurisalz verbraucht werden, da die aktive Masse des letzteren als Bodenkörper stets konstant bleibt. Die Komplexkonstante (Konzentration des Komplexes dividiert durch das Produkt der Konzentrationen der durch ihre Dissoziation entstehenden Moleküle) zeigte, daß zur Komplexbildung pro Molekül bei Merkuribromid je ein Halogenion in Anspruch genommen wird; in nicht zu hohen

Konzentrationen betrug sie 113, bei Jodid 11100. Die Löslichkeitszunahme des Zinnobers in Natriumsulfid zeigte sich annähernd proportional dem Quadrat der Sulfidkonzentration.

Ein Vergleich der Komplexbildung bei Silber- und Quecksilberhaloiden ergab, daß die Neigung zur Komplexbildung in der Größenordnung nach gleich starker Weise vom Brom zum Jod zunimmt. J. B.

---

13. ***H. T. Barnes und H. L. Cooke. Über die Umwandlung des Zinksulfats*** (J. phys. Chem. 6, S. 172—177. 1902). — Die Umwandlungstemperatur von:

$$ZnSO_4 . 7\,H_2O \rightleftarrows ZnSO_4 . 6\,H_2O + H_2O$$

ist früher nach Löslichkeitsbestimmungen zu 39,95°, nach Messungen am Clarkelement zu 38,75° gefunden. Die Verf. vermuteten, daß dieser Unterschied durch die Gegenwart von Quecksilbersulfat verursacht wäre und konstruierten ein Element, in dem sich auf der Zinkseite kein Quecksilbersalz befand. Als Umwandlungstemperatur wurde in diesem 38,6° gefunden, während eine gleiche Zelle mit Quecksilbersulfat 38,0° ergab, die große Differenz scheint also nicht allein durch die Gegenwart des Quecksilbersulfats verursacht zu sein. J. B.

---

14. ***Cl. L. Speyers. Löslichkeit einiger Kohlenstoffverbindungen und Dichte der Lösungen*** (Sill. J. 14, S. 293—302. 1902). — Der Verf. geht von dem Gedanken aus, daß vielleicht der verschiedene Grad der Molekularaggregation die Unterschiede zwischen den Löslichkeiten eines Stoffs in verschiedenen Lösungsmitteln hervorruft, und daß vielleicht die Anzahl einzelner Teile und damit der osmotische Druck in den verschiedenen mit demselben Stoff gesättigten Lösungen gleich sei.

Folgende Löslichkeiten werden bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 70° ermittelt:

In Wasser: Harnstoff, Urethan, Chloralhydrat, Succinimid, Acetamid, Resorcinol. In Methylalkohol: Harnstoff, Urethan, Acetanilid, Naphtalin, Acenaphthen. In Äthylalkohol: Harnstoff, Urethan, Acetanilid, Naphtalin, Resorcinol, Acenaphthen, Phenanthren, Chloralhydrat, Succinimid, Acetamid, Benzamid, p-Toluidin. In Propylalkohol: Harnstoff, Naphtalin, Acenaphthen. In Chloroform: Urethan, Acetanilid, Naphtalin,

Acenaphthen, Chloralhydrat. In Toluol: Urethan, Naphtalin, Acenaphthen, Phenanthren, Chloralhydrat.

Eine von Schröder aufgestellte allgemeine Löslichkeitsformel wird durch diese Versuche nicht bestätigt.

Weiter sind die Dichten der verschiedenen Lösungen bestimmt worden; mit deren Hilfe werden die osmotischen Drucke berechnet; dieselben erweisen sich keineswegs als konstant für einen Stoff in verschiedenen Lösungsmitteln, wie es die anfangs erwähnte Vermutung des Verf. verlangt. Zum Schluß werden noch die Molekularvolume der verschiedenen Stoffe besprochen. G. J.

---

15. ***W. E. Ringer.*** *Mischkristalle von Schwefel und Selen* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 183—218. 1902). — Die bei den Mischungen von Schwefel und Selen auftretenden, wegen der zahlreichen verschiedenen Modifikationen beider Substanzen sehr komplizierten Verhältnisse sind schon Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen, über welche der Verf. zunächst eine kritische Übersicht gibt. Seine eigenen Untersuchungen betrafen einerseits das Schmelzen der verschieden zusammengesetzten Mischkristalle, welches nach der dilatometrischen Methode beobachtet wurde, andererseits deren Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff. Die zu untersuchenden Mischungen wurden, da man durch Erkalten geschmolzener Mischungen von mehr als 10 Atomprozenten Selen zunächst eine amorphe Masse erhält, durch längeres Erhitzen auf ca. 100° kristallinisch gemacht und dann pulverisiert. Die Beobachtungen der Schmelztemperaturen in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung des festen Gemisches führten zu dem Ergebnis, daß *drei* Reihen von Mischkristallen existieren: 1. eine Reihe monokliner Mischkristalle vom Typus des monoklinen Schwefels, mit 0 bis 27 Atomproz. Selen; 2. eine Reihe monokliner Mischkristalle (isomorph mit einer zweiten monoklinen Schwefelmodifikation?) mit 50 bis 82 Atomproz. Se; 3. eine Reihe von rhomboëdrischen, dem metallischen Selen isomorphen Mischkristallen mit 87 bis 100 Atomproz. Selen. Dies ist das erste Beispiel eines von Roozeboom als möglich hingestellten Erstarrungstypus von Mischkristallen.

Die Kristalle der ersten Reihe erleiden unterhalb gewisser

Temperaturen (95,5 bis 75° je nach dem Selengehalt) eine Umwandlung in eine rhombische Modifikation, wie der monokline reine Schwefel. Nach den Kristallisationsversuchen aus Lösungen in Schwefelkohlenstoff ist anzunehmen, daß bei gewöhnlicher Temperatur bestehen können: rhombische Mischkristalle mit 0 bis etwa 10 Atomproz. Se; monokline mit 55 bis 75 Atomproz. Se; rhomboëdrische mit 90 bis 100 Atomproz. Se. Bei jenen Versuchen zeigte sich aber die merkwürdige Erscheinung, daß aus Lösungen von derselben Zusammensetzung, je nachdem sie aus der kristallinisch gemachten festen Mischung oder durch gesondertes Lösen von Schwefel und Selen hergestellt waren, verschiedene Kristalle erhalten wurden.

F. P.

---

16. ***G. Bruni und W. Meyerhoffer.*** *Über die heterogenen Gleichgewichte zwischen Mischkristallen isomorpher wasserhaltiger Salze* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 185—190. 1902). — Als einfachen Fall eines heterogenen Gleichgewichtes in ternären Mischungen studieren die Verf. den Fall zweier Salze A und B, von denen jedes zwei Hydratationsstufen mit x bez. mit y Mol. Wasser bildet und deren Hydrate mit x Mol., ebenso wie diejenigen mit y Mol. Wasser miteinander isomorph sind. Sowohl für A wie für B existiert eine Umwandlungstemperatur, bei der das Hydrat mit x Mol. H_2O in dasjenige mit y Mol. übergeht oder umgekehrt. Für die Mischungen von A und B ergeben sich aus der Phasenregel Umwandlungstemperaturen, die entweder vollständig zwischen der Umwandlungstemperatur T_A für A und derjenigen T_B für B liegen oder ein Maximum oder ein Minimum aufweisen können. Für den Fall, daß die Umwandlungstemperaturen sämtlich zwischen T_A und T_B liegen, ergibt sich, daß in den wasserreicheren Mischkristallen der Bestandteil mit der höheren Umwandlungstemperatur in größerer Menge enthalten ist als in den wasserärmeren. Allgemein gilt die Regel, daß die wasserreicheren Kristalle einen größeren Prozentsatz als die wasserärmeren von dem Bestandteil enthalten, dessen Eintritt in das System die Umwandlungstemperatur erhöht.

Durch Zusatz eines isomorphen Salzes zu einem geschmolzenen Hydrat muß ferner die Umwandlungstemperatur dieses letzteren, ganz ebenso wie der Schmelzpunkt im Falle

des Auskristallisierens fester Lösungen, in abnormer Weise erniedrigt oder sie kann sogar erhöht werden. An eigenen Beobachtungen, sowie an denjenigen anderer Forscher, zeigen die Verf. die Richtigkeit dieser Folgerung.

Für eine gesättigte Lösung in Berührung und im Gleichgewicht mit Mischkristallen der beiden Hydrate ergibt sich endlich, daß die Verdampfung des Lösungsmittels, wenn die Menge der flüssigen Lösung anfangs groß gewesen war, zum Verschwinden der wasserreicheren Kristalle führt, worauf sich dann weiter von den wasserärmeren Kristallen bilden; die letzteren sind jedoch nicht von konstanter Zusammensetzung, sondern werden immer ärmer an dem Bestandteil mit der höheren Umwandlungstemperatur. Enthielt aber die Lösung anfangs mehr von dem letzteren in beiden Kristallformen, so kann die Verdampfung bei konstanter Temperatur zum Verschwinden der wasserärmeren Kristalle führen. B. D.

---

17. ***H. Dufet.*** *Kristallographische Notizen (10. Serie).* (Bull. soc. min. 25, S. 125—146. 1902). — Die kristallographisch und größtenteils auch optisch untersuchten Substanzen sind bis auf eine [$CH_3AsO(OH)_2$, in monoklinen, sehr biegsamen Kristallen] zusammengesetzte Salze der Platinmetalle, nämlich:

1. $Pt(NO_2)_4K_2 + 2\,H_2O$,
2. $Pt(C_2O_4)_2K_2 + 2\,H_2O$,
3. $Pt(C_2O_4)(NO_2)_2K_2 + H_2O$,
4. $Pt(C_2O_4)(NO_2)_2Ba + 5\,H_2O$,
5. $Pt_2(C_2O_4)_2(NO_2)_4BaK_2 + 4\,H_2O$,
6. $Pd(NO_2)_2Br_2K_2$,
7. $IrCl_2(C_2O_4)_2K_2 + H_2O$,
8. $IrCl_2(C_2O_4)(NO_2)_2K_2 + 2\,H_2O$,
9. $OsNCl_5K_2$.

Hiervon kristallisieren 5., 8. und 9. rhombisch, 1. triklin, die übrigen monoklin. In optischer Hinsicht sind einige dieser Verbindungen durch Pleochroismus bemerkenswert, und die dritte durch sehr starke Doppelbrechung und Dispersion, insbesondere auch durch die stärkste bisher überhaupt beobachtete Dispersion der optischen Symmetrieachsen; der Unterschied der Auslöschungsrichtungen auf (010) für Li- und Tl-Licht beträgt für diesen Körper nämlich über 5°, und seine Hauptbrechungsindices haben folgende Werte:

	Li	Na	Tl
n_p	1,5848	1,5450	1,5579
n_m	1,6319	1,6414	1,6510
n_g	1,7478	1,7600	1,7698

F. P.

---

18. **C. Viola.** *Beziehung zwischen Kohäsion, Kapillarität und Wachstum der Kristalle* (ZS. f. Krist. 36, S. 558—592. 1902). — Für das Kristallwachstum ist maßgebend die Kraft, welche auf ein an der Kristalloberfläche liegendes Partikel in der Richtung der Oberflächennormale (nach innen) wirkt. Bezüglich dieser Kraft nimmt der Verf. an, daß sie zusammengesetzt sei aus der Normalkomponente der Kohäsion c, der „osmotischen Kraft" p (worunter die Lösungstendenz verstanden wird) und der Oberflächenspannung f, welche letztere jedoch nur an gekrümmten Oberflächen wirksam ist. Der zweite und dritte Bestandteil sind abhängig von der Natur der Lösung, in welcher sich der Kristall befindet, der erstere hingegen nur von der Struktur des Kristalls. Die Wachstumsgeschwindigkeit v in der Richtung der Normalen des Oberflächenelementes setzt nun der Verf. proportional jener Gesamtkraft, also

$$v = A(c - p - f),$$

wo A ein für alle Oberflächenteile konstanter Faktor ist.

Ist der erste Teil dieses Ausdrucks sehr überwiegend, oder $p + f$ proportional mit c, so folgt, daß sich die Kristallflächen *senkrecht zu den Richtungen minimaler Kohäsion* ausbilden, vorausgesetzt, daß es sich um homogene Substanz handelt.

Nun macht der Verf. für die Partikel, welche nahe einer Kristall*kante* liegen, die — wohl schwerlich zulässige — Annahme, daß die auf sie wirkende Kohäsionskraft die Resultierende derjenigen beiden Kräfte c_1, c_2 sei, welche auf die Teilchen der in jener Kante zusammenstoßenden Flächen wirken. Hieraus deduziert er den Satz, *daß die Minima und Maxima der normalen Kohäsion in Richtungen mit rationalen Indices fallen.* Es ergibt sich so also, sofern die Kohäsion allein maßgebend ist, das *Gesetz der rationalen Indices.* Weiter wird gefolgert, daß die relative Häufigkeit der verschiedenen Kristallflächen dann das Goldschmidtsche Gesetz der Komplikation (vgl. Beibl. 25, S. 746) befolgen würde.

In Wirklichkeit wird nun aber die Gestalt des Kristalls mitbestimmt durch die „osmotische Kraft" p, und der Verf. erörtert die verschiedenen Fälle, die hier möglich sind, je nachdem die Maximal- oder Minimalrichtungen jener Kraft mit den Minimalrichtungen der Kohäsion zusammenfallen oder nicht. Wenn während des Wachstums die osmotische Kraft sich

ändert, so können Kristallflächen zur Ausbildung gelangen, die nicht mehr rationale Indices haben. Dem Einfluß der osmotischen Kraft wird vom Verf. ferner das Auftreten der niederen, z. B. aller hemimorphen Symmetrien zugeschrieben, welche bei den Kohäsionskräften nicht vorkommen könnten. Da die äußeren Einwirkungen veränderlich, die Kohäsion aber konstant ist, so wird man durch Beobachtung der Flächen an sehr zahlreichen Kristallen, wobei sich der Einfluß der ersteren im Durchschnitt aufheben wird, auf die Lage der (zu den vorherrschenden Kristallflächen senkrechten) Kohäsionsminima schließen können.

In einem Zusatz erörtert der Verf. noch die Abhängigkeit des *Habitus* der Kristallformen von der gegenseitigen Lage der Hauptkohäsionsminima.

Von den Kristallen, welche der Verf. als die in Bezug auf die Kohäsion anisotropen homogenen Körper definiert, trennt er diejenigen Körper, die aus anderen Ursachen anisotrop sind, wie die flüssigen Kristalle Lehmanns und die durch ein elektrisches oder magnetisches Feld doppeltbrechenden Flüssigkeiten (vgl. auch C. Viola, ZS. f. Krist. 35, S. 229, Beibl. 26, S. 147). F. P.

Wärmelehre.

19. ***A. Sebastiano.*** ***Ein Hydrothermometer mit Behälter*** (N. Cim. (5) 3, S. 84—85. 1902). — Zur Bestimmung von Wassertemperaturen in geringen Tiefen empfiehlt der Verf. ein Thermometer innerhalb eines doppelwandigen zylindrischen Behälters, der sich in eine obere und untere Hälfte auseinanderschieben läßt; zwei ineinander verschiebbare Rohre von genügender Länge, von denen das äußere an die obere, das innere an die untere Hälfte des Behälters angesetzt ist, ragen aus dem Wasser heraus und ermöglichen es, den Behälter nach Bedarf zu schließen oder zu öffnen. B. D.

---

20. ***W. Louguinine.*** ***Ein elektrischer Heizapparat für Kalorimetrie*** (Arch. de Genève (4) 14, S. 365—367. 1902). — Der Verf. hat die übliche Dampfheizung zur Erwärmung der zu

untersuchenden Körper bei kalorimetrischen Versuchen durch eine elektrische Heizung ersetzt, indem er die Heizkammer statt mit einem Dampfmantel mit einem mit Öl gefüllten Zylinders umgibt, der eine durch Strom erwärmte Platinspirale enthält. W. K.

---

21. *H. Mache. Über die Schutzwirkung von Gittern gegen Gasexplosionen* (Wien. Anz. 1902, S. 319). — Entzündet man Knallgas, das mit der Geschwindigkeit u durch ein Drahtnetz strömt, und ist u kleiner als die Explosionsgeschwindigkeit c des Knallgases, so schreitet die Brennfläche mit der Geschwindigkeit $c - u$ auf das Drahtnetz zu, kommt aber in einem gewissen Abstande a vom Netz zum Stillstand, weil durch die Wärmeabgabe an das Drahtnetz die Explosionsgeschwindigkeit herabgesetzt wird. Für den Abstand d stellt der Verf. die Formel auf:

$$d = \frac{a}{c} \log \text{nat} \left(2 - \frac{u}{c}\right) \Big/ \left(1 - \frac{u}{c}\right),$$

in der a die Temperaturleitfähigkeit des Knallgases bedeutet. W. K.

---

22. *F. A. H. Schreinemakers. Dampfdrucke im System Wasser–Aceton–Phenol. III.* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 331–345. 1902). — Während in der vorigen Abhandlung (Beibl. 26, S. 935) aus den früheren Messungen die Verdampfungskurven bei konstanter Temperatur abgeleitet wurden, beschäftigt sich der Verf. jetzt mit dem entsprechenden Fall, den Verdampfungskurven bei konstantem Druck. Zuerst werden für einen Druck von 380 mm die Kurven der Temperaturen von 44,0°, 50°, 56,5°, 68,0°, 75,0°, 81,4°, 86,0° gegeben. Um nochmals zurückzugreifen, gibt also jede dieser Kurven (im Dreieck dargestellt) sämtliche Mischungen an, welche bei der betreffenden Temperatur unter dem Druck von 380 mm sieden.

Wie liegen nun diese neuen Kurven gegenüber der entsprechenden Binodalkurve? Die Kurven von 44°, 50° und 86° verlaufen ganz außerhalb der letzteren, die übrigen schneiden dieselbe; dies bedeutet aber, daß bei 380 mm Druck mit den gegebenen Komponenten ein Dreiphasensystem $\mathfrak{L}_1 + \mathfrak{L}_2 + D$ überhaupt nur zwischen den Temperaturen von etwa 56° und 80° möglich ist.

Stellt man in einer Figur die Binodalkurven für konstante Temperatur, sowie solche für konstanten Druck zusammen und zieht schließlich noch die Faltenpunktskurve oder die Kurve der kritischen Flüssigkeiten, so übersieht man den Zusammenhang folgender drei Gleichgewichte: 1. Das Dreiphasensystem $\mathfrak{L}_1 + \mathfrak{L}_2 + D$ bei konstanter Temperatur. 2. Das Dreiphasensystem $\mathfrak{L}_1 + \mathfrak{L}_2 + D$ unter konstantem Druck. 3. Das System $\mathfrak{L} + D$, worin $\mathfrak{L}$ eine kritische Flüssigkeit angibt, also: die Kurve der kritischen Flüssigkeiten unter eigenem Dampfdruck.

Ebenso wie für 380 mm werden die Verdampfungskurven auch für den konstanten Druck von 760 mm berechnet. Der Verf. stellt auch diese im Dreieck zusammen. Es ist ganz erstaunlich, mit welcher Leichtigkeit und Übersichtlichkeit sich aus solcher Figur eine Menge einzelner Tatsachen direkt ablesen lassen; so sieht man z. B. wie sich der Siedepunkt jeder beliebigen Mischung der drei Stoffe verändert, wenn die einzelnen Bestandteile vermehrt oder vermindert werden, bez. ganz verschwinden. G. J.

---

23. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Dampfdrucke ternärer Gemenge* (Arch. Néerl. (2) 7, S. 99—265. 1902). — Die etwa 170 Seiten lange Abhandlung ist bereits früher in deutscher Sprache erschienen, und zwar in fünf einzelnen Abschnitten (ZS. f. phys. Chem. I. 36, S. 257. 1901; II. 36, S. 413. 1901; III. 36, S. 710. 1901; IV. 37, S. 129. 1901; V. 38, S. 227. 1901). Davon sind I., III. und IV. bereits hier referiert worden (Beibl. 25, S. 424, 503 u. 681). Der Art der früheren Referate folgend, muß sich der Ref. leider darauf beschränken, kurz die Titel der einzelnen Kapitel in II. und V. anzugeben, da es nicht möglich ist, aus einer zusammenhängenden theoretischen Abhandlung nur einzelne Kapitel ausführlicher wiederzugeben. Es enthalten II. 1. Destillation homogener ternärer Gemische; 2. Gleichgewichte ternärer Systeme, in denen die Konzentration einer oder zweier Komponenten sehr klein wird. V. 1. Ternäre Gemische mit drei Schichten; 2. Einfluß von Fremdkörpern auf den Dampfdruck oder Siedepunkt homogener und heterogener binärer Gemische G. J.

---

24. ***F. de Boer.*** ***Elementare Betrachtungen über den Einfluß der Schwere auf die Temperaturverteilung einer gasförmigen Masse*** (Arch. Néerl. (2) 6 [Jubelband f. J. Bosscha], S. 641—649. 1901). — Der Verf. leitet unter vereinfachenden Annahmen über die Stöße der Moleküle ab, daß für ein unter dem Einfluß der Schwerkraft stehendes Gas, welches überall gleiche Temperatur hat, als Konsequenz sich das Maxwellsche Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Läßt man die Bedingung fallen, daß überall gleiche Temperatur herrschen soll, so ergibt sich die Möglichkeit einer gewissen andern Geschwindigkeitsverteilung, bei welcher die Temperatur mit wachsender Höhe zunimmt, von welcher aber der Verf. selbst glaubt, daß sie sich bei exakter Berücksichtigung der Stöße instabil erweisen wird, und daß sie in die Maxwellsche Verteilung mit konstanter Temperatur übergehen wird. M. R.

---

25. ***F. M. Exner.*** *Über den Gleichgewichtszustand eines schweren Gases* (Met. ZS. 19, S. 278. 1902; Auszug aus der gleichnamigen Arbeit in Drudes Ann. 7, S. 683. 1902). — Die Unabhängigkeit der Temperatur eines schweren Gases von der Höhe wird thermodynamisch abgeleitet. M. R.

---

26. ***G. Jäger.*** *Das Verteilungsgesetz der Geschwindigkeiten der Gasmoleküle* (Wien. Anz. 1902, S. 6—7; Wien. Ber. 111 (IIa), S. 255—263. 1902). — Für die Moleküle innerhalb einer Flüssigkeit und ihres Dampfes wird das Maxwellsche Verteilungsgesetz angenommen. Aus der kinetischen Auffassung des Gleichgewichtes von Flüssigkeit und Dampf wird alsdann das Resultat abgeleitet, daß die mittleren Geschwindigkeiten in Gas und Flüssigkeit dieselben sind. Die beiden vorher referierten Arbeiten haben die Konstanz der Temperatur bei Gegenwart äußerer Kräfte zum Gegenstand, hier ist dasselbe Resultat für einen Fall innerer Kräfte abgeleitet. Beide Resultate sind übrigens in ganz allgemeiner Weise schon von Boltzmann bewiesen. Speziell über die Gleichheit der Temperatur für den Fall der Verdampfung vgl. auch W. Voigt, Gött. Nachr. 1896, H. 4, S. 11 (Beibl. 21, S. 854). M. R.

---

27. ***G. Jäger.*** *Der innere Druck, die innere Reibung, die Größe der Moleküle und deren mittlere Weglänge bei Flüssigkeiten* (Wien. Anz. 1902, S. 121; Wien. Ber. **111** (IIa), S. 697—706. 1902). — Aus zwei Betrachtungen wird der innere Druck einer Flüssigkeit abgeleitet, hieraus die Zahl der in der Zeiteinheit die Flächeneinheit passierenden Moleküle berechnet, und diese Größe in einer Formel für die innere Reibung verwandt. Die Durchmesser der Moleküle berechnen sich alsdann in Übereinstimmung mit andern Methoden. M. R.

---

28. ***J. H. Brinkworth und G. Martin.*** *Über den wärmefreien Zustand der Materie* (Chem. News 85, S. 194—195. 1902). — Läßt man auf einen festen Körper einen allseitigen genügend großen Druck wirken, so müssen, am leichtesten bei tiefen Temperaturen, die Moleküle zur Berührung gelangen; alsdann kann keine innere Bewegung mehr möglich sein. Dieser Zustand ist nach Ansicht der Verf. identisch mit der absoluten Temperatur Null, die mithin allein durch Druck zu erreichen wäre, und alsdann mit der Temperatur der Umgebung im Gleichgewicht existieren könne. Die Verf. machen den weiteren Schluß, daß der „innere Druck" genüge, um für jeden Körper bei einem bestimmten Punkte oberhalb -273^{0} C. die absolute Nullpunktstemperatur herzustellen. (Der gedachte Zustand der Materie könnte vielleicht so aufgefaßt werden, daß der feste Körper zwar keine innern Freiheitsgrade mehr enthält, aber die Strahlungseigenschaften, und als Ganzes diejenige kinetische Energie besitzt, die ihn mit der Umgebung ins Gleichgewicht setzen. Alsdann besteht nicht mehr der von den Verf. betonte Widerspruch gegen den zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie. Ref.) M. R.

---

29. ***H. Stanley.*** *Ein Infragaszustand der Materie* (Chem. News 85, S. 217. 1902). — Betrachtung ähnlicher Art wie in der vorher referierten Arbeit, mit Zuhilfenahme der Gleichung von van der Waals für den innern Druck. M. R.

Optik.

30. ***H. A. Lorentz.* *Die Theorie der Aberration von Stokes für einen Äther, der nicht überall dieselbe Dichtigkeit hat*** (Arch. Néerl. (2) 7, S. 81—87. 1902). — Die Stokessche Theorie nimmt bekanntlich einen Äther an, der eine wirbelfreie Bewegung hat, und dessen Geschwindigkeit auf der Erdoberfläche gleich der der jährlichen Erdbewegung ist. Der Verf. hat früher gezeigt, daß diese beiden Bedingungen sich wenigstens bei einem Äther von gleichförmiger Dichtigkeit ausschließen. Professor Planck hat dem Verf. mitgeteilt, daß man beiden Bedingungen Genüge leisten kann, wenn man einen Äther annimmt, der in derselben Weise um die Erde herum kondensiert ist, wie die Atmosphäre. Planck nimmt an, daß der Äther dem Boyleschen Gesetz gehorche, seine Dichte k und sein Druck p haben also ein konstantes Verhältnis $k / p = \mu$. Setzt man den Erdradius gleich r_0, die Beschleunigung auf der Erdoberfläche gleich g, und macht man die Annahme, daß die Größe $\alpha = \mu \cdot g \cdot r_0^2$ sehr groß ist gegen r_0, dann braucht nur noch eine sehr langsame Gleitung des Äthers auf der Erdoberfläche stattzufinden, damit er eine wirbelfreie Bewegung haben kann. Diese relative Bewegung auf der Erdoberfläche berechnete sich zu:

$$v = \frac{\alpha^2}{4 \cdot r_0^2} \cdot e^{-\frac{\alpha}{r_0}} \cdot c \cdot \sin \vartheta ,$$

wo c die Erdgeschwindigkeit, ϑ der Winkel zwischen ihr und dem zum Beobachtungsort gehörenden Erdradius. Ist ferner k_0 die Dichtigkeit des Äthers auf der Erdoberfläche, k seine natürliche Dichtigkeit (unendlich weit von der Erde entfernt), so ist: $k_0 / k = e^{\alpha / r_0}$. Nun muß v so klein sein, daß es innerhalb der Fehlergrenze bei der Bestimmung der Aberration liegt. Nehmen wir diese an zu 0,5 Proz., so ergibt sich, daß α / r mindesteus gleich 11 sein muß. Die Dichtigkeitsunterschiede, die man annehmen müßte, um die Stokessche Theorie aufrecht zu erhalten, wären also kolossal, es wäre $k_0 / k = e^{11}$ (ca. 60 000). Der Verf. bemerkt, daß man dasselbe erreicht, wenn man annimmt, daß sich der Äther nach einem ganz beliebigen Gesetz

um die Erde herum verdichtet, wenn man nur die Verdichtung stark genug annimmt. Der Äther habe z. B. im Inneren einer die Erde konzentrisch umgebenden Kugel die beträchtliche Dichtigkeit k', außerhalb dieser Kugel die kleine Dichtigkeit k. Man denke sich nun die Erde in Ruhe und den Äther im Weltraum mit ihrer Geschwindigkeit c bewegt, dann hat der verdichtete Äther in der Umgebung der Erde eine Geschwindigkeit von der Ordnung $k/k'.c$. Dies ist also die Größenordnung, die sich für die Gleitungsgeschwindigkeit immer ergeben muß. Obwohl nun die so modifizierte Stokessche Theorie aus manchen Gründen sehr unwahrscheinlich ist, so ist doch folgendes zu beachten:

1. Sie erklärt die Aberration völlig, wenn man eine genügende Kondensation des Äthers annimmt und wenn man annimmt, daß die Lichtgeschwindigkeit von der Dichtigkeit des Äthers unabhängig ist.

2. Wenn man annimmt, daß für den bewegten Äther die Gleichungen gelten, die Hertz für bewegte Dielektrika aufgestellt hat, so bekommt man, bezogen auf ein Koordinatensystem, das sich mit der Erde bewegt und bei Wahl einer geeigneten Lokalzeit, Gleichungen von derselben Form, wie für ruhende Körper. Man bekommt so alle bekannten optischen Tatsachen aus der Theorie. Es findet beispielsweise an der Grenzfläche zweier mit verschiedener Geschwindigkeit bewegten Ätherschichten keine Reflexion statt.

3. Wenn man annimmt, daß nur die Schwerkraft den Äther kondensiert, aber nicht die Molekularkräfte, so wird es erklärlich, daß kleine Massen von ponderabler Materie ihn nicht mitnehmen, und man bekommt den Fresnelschen Mitführungskoeffizienten.

4. Entscheiden könnte zwischen beiden Theorien die Beobachtung der täglichen Aberration. Aber das ist heutigen Tages leider noch ausgeschlossen. M.

---

31. ***T. J. A. Bromwich.*** *Notiz über die Wellenfläche eines in jeder Hinsicht anisotropen Mediums* (Proc. Math. Soc. 34, S. 307—321. 1902). — Hr. H. M. Macdonald (vgl. Beibl. 25, S. 8) hatte den Ausdruck der potentiellen Energie eines

Mediums aufgestellt auf Grund der Annahme, daß derselbe nicht nur von der Formänderung, sondern auch von der Rotation abhängt; der Autor verallgemeinert den Ansatz noch, insofern er das Medium auch bezüglich der Trägheit als anisotrop annimmt, und gewinnt mit Hilfe einer von Hrn. K. Hensel angegebenen Anwendung Kroneckerscher Modulsysteme den entsprechenden Ausdruck des elastischen Potentials und die Gleichung der Wellenfläche. Abr.

---

32. *H. Krüss. Apparate zur Bestimmung der Flächenhelligkeit* (J. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 45, S. 738–741. 1902). — Der Verf. beschreibt zunächst eine von ihm vorgenommene Verbesserung des Wingenschen Helligkeitsprüfers, welche namentlich erstens darin besteht, daß die Dochthöhe von außen reguliert werden kann und zweitens darin, daß der zur Aufhellung des Vergleichsfeldes nötige weiße Anstrich der inneren Kastenwände — dessen im Laufe der Zeit leicht eintretende Verschmutzung notwendigerweise die Konstanten des Apparats verändern mußte — vermieden werden konnte, insofern der im Inneren angebrachte Schirm durch eine Lagenänderung nunmehr durch die direkte Beleuchtung mit der Kerze die genügende Helligkeit von 50 Meterkerzen erhält. Außer diesem nur für die ungefähre Festsetzung gewisser Helligkeitsstufen gedachten Apparat konstruierte H. Krüss einen anderen hier beschriebenen Apparat, der „nicht nur stufen- oder sprungweise, sondern zu jedem Betrage, sofern es nur in dem Meßbereiche der Apparate überhaupt liegt, Flächenhelligkeiten mißt.“ Die Regulierung der Stellung der im Inneren befindlichen Hefnerkerze zum Schirm wird dadurch ermöglicht, daß der balgartige Karton, in dem sich die Kerze befindet, durch eine Führung hin- und herbewegt werden kann. Die Lage des ganzen Photometerkopfes (Lummer-Brodhunscher) mit der äußeren Vergleichsfläche kann in gewünschter Weise geändert werden, um eventuell auch die Helligkeit nicht horizontaler Flächen bestimmen zu können. Um größere Flächenhelligkeiten zu messen, kann durch passend gewählte Rauchgläser die Helligkeit in genau angebbarer Weise herabgemindert werden. Umgekehrt kann das nämliche Rauchglas — durch Hineinbringen in eine andere Lage — dazu dienen, die von

der Hefnerkerze herrührende Lichtwirkung in dem nämlichen Maße herabzumindern. C. J.

---

33. *V. Hefner-Alteneck. Über Verbesserungen an der Lichteinheit und an einfachen Photometern* (Berl. Ber. **41**, S. 980—992. 1902). — Diese die Beachtung weiter Kreise erfordernde Arbeit ventiliert zunächst und vor allem die Frage der Verbesserungsmöglichkeit der Lichteinheit. Der Verf. hatte längst erkannt, daß an der Ausführungsform (Amylacetatlampe) seines allgemeinen Vorschlags wohl Verbesserungen möglich seien, ja, er hatte 1884 deutlich ausgedrückt, daß die Amylacetatlampe nicht als endgültige Ausführung der Lichteinheit bezeichnet werden könne. In der Zwischenzeit hat er die Sache auf sich beruhen lassen, um nicht wieder gleich die erzielte Einigung zu stören. Nun aber, nachdem die Benutzung der Normallampe feste Wurzel geschlagen, wäre ein weiterer Ausbau unter Hinzuziehung der Gelehrten fremder Nationen nach Ansicht des Verf. eventuell tunlich, d. h. unter Beibehaltung der einmal gewählten Kerzenstärke. Der Verf verbreitet sich nun über die eventuellen, ins Auge zu fassenden Abänderungen und weist z. B. darauf hin, daß die Festlegung eines einheitlichen Metalls für das Dochtrohr nicht zu unterschätzen sei (Wärmeableitung). Bezüglich der Verwendung anderer Brennstoffe untersuchte S. Knorr auf Veranlassung des Verf.: 1. einheitliche chemische Verbindungen, 2. künstlich hergestellte Flüssigkeitsmengen von bekanntem Mischungsverhältnis. Nach diesen Untersuchungen würde unter 1 eventuell Isobutylacetat in Betracht kommen, dessen Verwendung der Verf. bereits früher in Erwägung zog, welches er jedoch wegen des zu hohen Preises verwarf. Die unter 2. erwähnten Untersuchungen führten nicht zu Resultaten von praktischer Bedeutung, waren aber insofern von Interesse, als es sich ergab, daß Gemische von Alkohol und Benzol an dem Dochte bei den in Frage kommenden Weiten des Dochtrohres in dem Verhältnis der ursprüglichen Mischung abbrennen. Der Verf., der übrigens in der Lage ist, ein neues, hier kurz erklärtes Modell des Flammenmaßes vorzuführen, will hier der ganzen Frage nur eine Anregung geben und keineswegs eine scharfe Stellung nehmen, und zwar um so

weniger, als er sich die Möglichkeit vorhält, daß die Einheit eventuell einmal durch eine Gaslampe (Acetylen) könne verdrängt werden.

Im zweiten Teile der Mitteilungen macht der Verf. zunächst einige Bemerkungen über ältere Photometer, um einen Vorschlag zu begründen, der ihm geeignet erscheint, eine erhöhte Empfindlichkeit auch bei einfacher Bauart herbeizuführen. Während nun bei den bestehenden Photometern die zu vergleichenden Flächen gleichzeitig betrachtet werden, d. h. während die von ihnen ausgesandten Strahlen gleichzeitig verschiedene Punkte der Netzhaut treffen, läßt sich nach dem Verf. die Helligkeitsgleichheit zweier Flächen besser erkennen, wenn man dieselben unmittelbar nacheinander ohne Zwischenerscheinung mit den gleichen Stellen der Netzhaut betrachtet. Dies Prinzip benutzte der Verf. zur Konstruktion eines Phometers, das sich an das Lambert-Rumfordsche Photometer anschließt, und dessen Wirkungsweise etc. hier dargestellt ist. C. J.

---

34. **E. S. King.** *Absorption photographischer Keile* (Ann. of Harv. Coll. Observ. 41, S. 237–247. 1902). — Der Verf. beschreibt hier eingehend, wie er zur Verwendung für Photometer zur Bestimmung von Sterngrößen photographische Keile herstellt, die von einem Ende bis zum anderen eine zunehmende Dichtigkeit des Silberniederschlages besitzen und dementsprechend an den verschiedenen Stellen das Licht verschieden gut durchlassen. Eingehend bespricht er die Bestimmung der Konstanten der Keile etc. Nach seinen Untersuchungen scheint die Lichtabsorption eines photographischen Niederschlages außerordentlich mit dem Abstand der Lichtquelle zu variieren, während das nicht der Fall ist bei der Absorption durch ein Rauchglas. Dieses Verhalten des photographischen Niederschlags möchte der Verf. durch die Lichtzerstreuung an den Silberpartikelchen erklären. C. J.

---

35. **H. v. Schrötter.** *Demonstration eines Apparats zur Bestimmung der chemischen Lichtintensität* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 296. 1902). — Zu serienweisen Intensitätsmessungen an Gletschern, bei Ballonfahrten etc. wird Papier konstanter Empfindlichkeit an drei gegeneinander verstellbaren

Spalten vorbei geführt; die Expositionszeiten sind konstant, die Papierschwärzung ist später auszuwerten. Unter- und Oberlicht sind gleichzeitig meß- und vergleichbar. Egl.

---

36. ***E. Baur* und *Th. Portius*.** *Über die photographische Wirkung von Silber und Halbbromsilber in Bromsilber-Emulsion* (Physik. ZS. 3, S. 491—495. 1902). — In Kollod gebettetes kolloidales Silber wird zu Halbbromsilber oxydiert und normalen Kollodemulsionen zugesetzt. Bei Belichtung im Skalenphotometer ergibt sich, daß der Zusatz von $^1/_{100000}$ Ag_2Br des vorhandenen AgBr starken Schleier verursacht, und diese Menge also größer ist, als die unter einem bestimmten Photometergrad im Licht erzeugte Menge Ag_2Br; dagegen ist ein Gehalt von $^1/_{1000000}$ Ag_2Br nicht entwickelbar. Empfindlichkeitssteigerung trat nur einmal und nicht wieder reproduzierbar ein, als das AgBr in Gegenwart des Ag_2Br gefällt wurde. Ag in der fertigen Emulsion sensibilisierte wenig, wohl weil Ag als Br-Absorbent wirkt; AgBr in Gegenwart von Ag gefällt, schleierte. Das Photobromidkollodium als dicker Zylinder dem Lichte ausgesetzt, war im Inneren weiß geworden, das Ag_2Br zu AgBr oxydiert; das frei gewordene Br wanderte also mit dem Licht ins Innere. Egl.

---

37. ***Lüppo-Cramer*.** *Zur Theorie des latenten Bildes und seiner Entwicklung* (Eders Jahrb. f. Photogr. 1902, S. 49—53). — In wässeriger Lösung gefällte Silberhaloide sind unbelichtet entwickelbar, die durch Licht verursachte Entwickelbarkeit von emulgiertem AgBr soll in einer Veränderung bestehen, die eine Annäherung an den Zustand frei gefällten Stoffs ist. Andererseits ist eine chemische Umsetzung zu bromärmerem Produkt wahrscheinlich, weil die unentwickelt (primär) fixierte Platte, die durch silberhaltige Entwickler sich zum sichtbaren Bild entwickeln läßt, die Entwickelbarkeit in Salpetersäure, Cyankalium und Farmerschem Abschwächer verliert; die beim Fixieren entstehenden Silberkeime werden dabei gelöst. Der Beweis, daß Silberkeime die Entwickelbarkeit emulgierten Bromsilbers ermöglichen, ist nicht zwingend erbracht. Der Entwicklungsvorgang von AgBr in Wasser ist umkehrbar (Luther), in Gelatine nicht, da der Zusatz von

Chinon zu Hydrochinon die Entwicklung nicht hindert. Eisenvitriol + Fluorkalium entwickelt, wie Abegg vermutet hatte, weil Ferrifluorid wenig dissoziert ist. Auch Gallussäure und Tannin wurden als Entwickler erkannt; die Entwickler der Paramidophenolgruppe setzen die Plattenempfindlichkeit nach der Benetzung stark herab, Hydrochinon ändert sie nicht.

Egl.

38. ***J. M. Eder.*** *Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1902* (8°. 750 S., 351 Abb., 29 Kunstbeil. ℳ 8,00. Halle a./S., W. Knapp, 1902). — Der 16. Jahrgang des für photographische Forschung unentbehrlich gewordenen Jahrbuchs enthält wieder über alle wichtigeren Arbeiten des letzten Jahres Autorreferate, daneben einige hervorragende neue Beiträge, — andere erregen Kopfschütteln — und sehr vollständige Sammelreferate über alle nicht durch Selbstreferate vertretenen Arbeiten. Daß es dabei ohne kleine Irrtümer nicht abgehen kann, ist klar; im ganzen sind die Referate objektiv, manchmal eher zu wohlwollend. Ein immenser Stoff ist hier verarbeitet und die Literatur der ganzen Welt berücksichtigt; selbstverständlich nimmt photographische Technik den größten Raum ein.

Egl.

39. ***J. Thorpe.*** *Methode der Photographie in natürlichen Farben* (Eders Jahrb. f. Photogr. 1902, S. 229—237). — Im Dreifarbenverfahren werden durch Rot-, Grün- und Blaufilter auf Platten entsprechender Empfindlichkeit drei Aufnahmen gemacht, deren Diapositive im additiven Verfahren (Ives) mit Licht, das der Filterfarbe annähernd entspricht, übereinander projiziert werden. Wood hat zuerst, um die Farben ohne Filter zu erzeugen und zur Deckung zu bringen, Gitter mit solchen Konstanten verwendet, daß das gebeugte rote, grüne und blaue Licht an dieselbe Stelle fiel. Von den drei Negativen wurden nacheinander auf dieselbe Platte im Chromatverfahren Positive projiziert, während die Chromatschicht in Kontakt mit dem der Farbe entsprechenden Gitter war. An den Lichtern entstand so ein aus unlöslicher Gelatine gebildetes Beugungsgitter, es fehlte an den Schatten, an denen alle Gelatine weggelöst wurde. Die Verwendung dreier verschiedener Gitter mit entsprechender Linienzahl ver-

meidet Thorpe, indem er nur ein einziges Gitter verwendet; um die richtige Ablenkung zu erzielen, dreht er dieses aber in seiner Ebene, so daß dennoch die drei Grundfarben dieselbe seitliche Beugung erleiden. Bei Wood diente ein einfacher Spalt zur Beleuchtung; Thorpe verwendet einen komplizierten Apparat, am einfachsten drei Glühlampen, deren Licht von drei drehbaren Spiegeln reflektiert wird, welche die Einfallswinkel beliebig zu ändern gestatten. Er hat die Möglichkeit, je nach Drehung seines Gitters auch unrichtige Farben willkürlich erscheinen zu lassen. Egl.

---

40. **G. C. Schmidt.** *Über künstliche Färbung von Kristallen der Haloidsalze durch Einwirkung von Kalium- und Natriumdampf* (Physik. ZS. 3, S. 115. 1902). — In eine Glasröhre kommt etwas Na-Metall, darüber Glaswollepfropfen, Salz, zweiter Stopfen, das Ganze an die Luftpumpe. Man erhitzt das Na, und nachdem die Petroleumdämpfe durch Pumpen entfernt sind, auch das Salz; sofort erscheint die Blaufärbung des Subchlorids. Egl.

---

41. **J. W. Gifford.** *Brechungsindex von Flußspat, Quarz und Calcit* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 329—340. 1902). — Der Verf. hat ein sehr genaues Verfahren zur Bestimmung des Brechungsindex angewandt, welches bei Prismen von 60° (± 3′) die Minimalstellung scharf einzustellen erlaubt. Es muß nämlich bei solchen Prismen das an einer Außenfläche des Prismas reflektierte Lichtbündel mit dem im Prisma minimal abgelenkten Bündel parallel gehen, und im auf Unendlich eingestellten Fernrohr müssen dann beide Bilder zusammenfallen. Ein Spektrometer von Hilger gestattete Messungen bis auf 0,25″. Die Indices sind bis auf eine Stelle der sechsten Dezimale als richtig anzusehen. Die Temperatur war 15°. Die Messungen reichen von $\lambda = 0{,}7950$ bis 0,1852. Über die Lichtquellen und Methode (photographisch?) ist nichts Näheres angegeben. Kbgr.

---

42. **C. Viola.** *Bestimmung der drei optischen Hauptparameter eines Kristalls* (Bull. soc. min. 25, S. 147—154. 1902). — Der Verf. geht noch einmal auf die von ihm (vgl. Beibl.

23, S. 487 u. 26, S. 943) und die von Cornu (vgl. Beibl. 25, S. 819 u. 26, S. 784) angegebene Bestimmung der drei Hauptbrechungsindices aus Totalreflexionsbeobachtungen an einer einzigen beliebig orientierten Kristallfläche ein und diskutiert die Genauigkeit beider Methoden. Bei der seinigen, bei welcher zur Ermittelung des dem mittleren Hauptbrechungsindex n_y entsprechenden Grenzstrahls die Beobachtung der Polarisationsebene herangezogen wird, könnte eine Zweideutigkeit nur entstehen, wenn die Kristallfläche mit der Ebene der optischen Achsen einen Winkel unter 4° bildet. Dann aber kann man aus den Stellen größter Annäherung der Grenzkurven ungefähr die Richtung der optischen Achsen erkennen und nun die Zweideutigkeit durch das Kriterium beseitigen, daß die Einfallsebene desjenigen der 4 ausgezeichneten Grenzstrahlen, welcher keinem Hauptbrechungsindex entspricht, den Winkel zwischen jenen angenäherten Achsenrichtungen nahezu halbiert, während dies bei dem Grenzstrahl, welcher n_y liefert, nicht der Fall sein wird. Dagegen ist das Cornusche Verfahren, wie der Verf. an dem von Cornu selbst früher gewählten Beispiele der Weinsäure durch Rechnung nachweist, nicht geeignet zu einer sicheren Entscheidung, welcher ausgezeichnete Grenzstrahl n_y liefert. Schließlich wird noch eine Konstruktion mitgeteilt, mittels welcher man aus den beobachteten Azimuten der zu den Hauptbrechungsindices gehörigen Grenzstrahlen direkt die Lage der drei optischen Symmetrieachsen in der stereographischen Projektion auf die Kristallfläche finden kann. F. P.

---

43. **P. Gaubert.** *Über die doppelbrechenden Streifen, welche in regulären Kristallen durch einen, bis zum Auftreten von Bruchstellen gesteigerten Druck hervorgebracht werden* (Bull. soc. min. 25, S. 154—164. 1902). — Kristalle des regulären Systems werden bekanntlich durch einseitigen Druck temporär doppelbrechend. Wird aber auf eine Stelle der Kristalloberfläche so starker Druck ausgeübt, daß Sprünge entstehen, so bleiben doppelbrechende Streifen von gesetzmäßiger Orientierung zurück. Mit dieser, schon von R. Brauns am Steinsalz, Sylvin, Zinkblende, Bleinitrat und Senarmontit untersuchten Erscheinung beschäftigt sich die vorliegende Arbeit. Zur Erzeugung des Drucks bediente sich der Verf. einer halb-

kugelförmigen kleinen Linse oder eines pyramidenförmig zugespitzten Spinells, gegen welche die auf eine Glasplatte gekittete Kristallamelle mittels einer Triebvorrichtung gepreßt werden konnte, während sie unter dem Polarisationsmikroskop beobachtet wurde. Die Untersuchung erstreckte sich auf Zinkblende, Steinsalz, Sylvin, Jodkalium, Salmiak, Boracit (bei einer Temperatur oberhalb 265°), Flußspat, Granat, Spinell. Außer bei den beiden letzten Mineralien, welche keine Spaltbarkeit besitzen, traten orientierte doppelbrechende Streifen oder Flecke auf, deren Orientierung indessen von der Art der Spaltbarkeit, sowie von den etwa vorhandenen Gleitflächen unabhängig zu sein und stets der Projektion der dreizähligen Symmetrieachsen auf die gedrückte Fläche zu entsprechen scheint.

Der Verf. spricht die Vermutung aus, daß die Entstehung dieser orientierten doppelbrechenden Streifen durch Richtungsverschiedenheit der Elastizitätsgrenze — deren Überschreitung das Zurückbleiben der Doppelbrechung bedingt — zu erklären sei. Bemerkenswert ist noch, daß, wenn die Versuche mit Zinkblende, Steinsalz und Sylvin bei höherer Temperatur ausgeführt werden, die durch das Aufpressen der Spitze hervorgerufene Doppelbrechung nach Aufhebung des Drucks viel vollständiger wieder verschwindet. Versuche, an den künstlich doppelbrechend gemachten Kristallpartien eine Veränderung der Ätzfiguren nachzuweisen, blieben erfolglos.

F. P.

---

44. ***H. Greinacher.*** *Einführung in die Theorie der Doppelbrechung* (64 S. Leipzig, Veit & Co., 1902). — Die vorliegende kleine Schrift bezweckt, durch eine einfache, rein geometrische Darstellung der Gesetze der Doppelbrechung auch denjenigen, welchen die Sprache der mathematischen Analysis nicht geläufig ist, einen Einblick in dieses Gebiet zu gewähren. Sie beginnt mit einer Erläuterung des Huygensschen Prinzips und seiner Anwendung zur Konstruktion der gebrochenen Wellenebenen und Strahlen. Darauf werden die geometrischen Gesetze der Lichtfortpflanzung und Polarisation zuerst für einachsige, dann für zweiachsige Kristalle mit Hilfe der bekannten Fresnelschen Konstruktionen entwickelt. Hierbei wäre es wohl für das Verständnis dienlicher gewesen, wenn der Verf. diese

Gesetze (wie sie es tatsächlich sind), als empirisch gefundene hingestellt hätte, anstatt auf ihre Begründung durch die unhaltbare elastische Lichttheorie Fresnels Bezug zu nehmen. Die den Rest der Schrift ausmachende Erörterung der einfachsten Interferenzerscheinungen an planparallelen Kristallplatten im polarisierten Lichte würde an Klarheit und Exaktheit gewonnen haben, wenn der Verf. nicht ganz und gar ohne Rechnung — z. B. auch ohne die Grundformeln der Interferenz — hätte auskommen wollen. Auch einzelne Ungenauigkeiten und Unrichtigkeiten kommen vor, wie die Behauptung, daß zu einer optischen Achse senkrechte Platten zweiachsiger Kristalle im parallelen Licht zwischen gekreuzten Nicols vollständig dunkel erscheinen. F. P.

Elektrizitätslehre.

45. **E. Carvallo.** *Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen auf elektrodynamische Vorgänge* (C. R. 133, S. 924—927. 1901). — Der Autor diskutiert die Anwendbarkeit der Lagrangeschen Bewegungsgleichungen auf die Theorie des Barlowschen Rades. Abr.

46. **E. Carvallo.** *L'Electricité, déduite de l'expérience et ramenée au principe des travaux virtuels* (Scientia No. 19, 91 S. Paris, C. Naud, 1902.) — Das kleine Buch gibt hauptsächlich eine elegante und klare Herleitung der elektrischen Feldgleichungen, sowohl für ruhende, wie für bewegte Körper aus einfachen Erfahrungstatsachen. Vor allem handelt es sich dabei natürlich um das Induktionsgesetz. Es wird der Zusammenhang zwischen induzierten E.M.K. und ponderomotorischen Kräften zunächst nach dem Vorgang von Helmholtz aus dem Energieprinzip hergeleitet. Da aber aus diesem Prinzip das Auftreten der Induktionswirkungen überhaupt nicht vorherzusehen ist, so ist diese Herleitung noch lückenhaft. Man muß nach Maxwell die Energie des Magnetfeldes als eine Art kinetischer Energie betrachten, alsdann ergeben die allgemeinen Lagrangeschen Gleichungen die Induktions-

gesetze als streng logische Folgerung. Man muß also die induzierten E.M.K. und ebenso die ponderomotorischen Kräfte der Ströme und der Magnete als Trägheitskräfte (ähnlich der Zentrifugalkraft etc.) betrachten. Außer den induzierten Kräften sind nun noch in Rechnung zu ziehen: die E.M.K. der Generatoren und Rezeptoren (z. B. galvanische und thermoelektrische Kräfte), die zur Stromwärme verbrauchte Spannung $(-r.i)$ und endlich die Reaktionskraft des Feldes im Dielektrikum (entgegengesetzt gleich der Feldintensität). Diesen Kräften entsprechen in der Mechanik: die Kräfte der Kraftquellen (Wasserfälle u. dgl.), die Reibungskräfte und die elastischen Widerstandskräfte der Maschinenteile (liaisons). Damit sind alle bei den elektrischen Vorgängen wirksamen Kräfte aufgezählt und man kann nun die Bedingung aufstellen, daß sie sich das Gleichgewicht halten. Es ist dies der Satz, daß die Summe der an einer geschlossenen Kurve wirkenden Kräfte Null sein muß (zweiter Kirchhoffscher Satz). Nimmt man, wie im d'Alembertschen Prinzip, auch die Trägheitskräfte, d. h. die induzierten E.M.K. hinzu, so bekommt man die eine Gruppe der Feldgleichungen. Das andere Grundgesetz der elektrischen Ströme kann man bezeichnen als erweiterten ersten Kirchhoffschen Satz, nämlich den Satz, daß der gesamte elektrische Strom durch eine geschlossene Oberfläche hindurch gleich Null ist. Dieser Satz stellt die analytische Formulierung des Zwanges dar, dem die Teile des Mechanismus, der den elektrischen Erscheinungen zu Grunde liegt, folgen müssen. Er ist ganz analog der Bedingung, die den Bewegungen einer inkompressiblen Flüssigkeit vorgeschrieben ist, und man kann ihn auch die Inkompressibilitätsbedingung nennen. Das magnetische Feld ist zu bestimmen nach dem Gesetz von Biot und Savart und dies führt zu der anderen Gruppe der Feldgleichungen. Damit sind die Gesetze bei ruhenden Körpern vollständig entwickelt. Bei bewegten Körpern, für die als Beispiel das Barlowsche Rad gebracht wird, ergibt sich eine eigentümliche Schwierigkeit: Die Lagrangeschen Gleichungen lassen sich nicht mehr aufstellen, sobald es sich nicht mehr um lineare, sondern um räumliche elektrische Ströme handelt. Es wird der Grund hierfür untersucht und darauf werden die Feldgleichungen auch für bewegte Körper aufgestellt. Da

keinerlei Annahmen (z. B. über Ionen und Äther) gemacht werden, so tritt in diesen Gleichungen noch ein experimentell zu bestimmender Koeffizient auf. Die Lorentzsche Theorie wird nicht erwähnt. M.

47. *H. A. Lorentz. Vereinfachte Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern* (Arch. Néerl. (2) 7, S. 64—80. 1902). — Der Verf. geht von den bekannten Hypothesen seiner Elektronentheorie aus, denselben, die er in seinem Buch „Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern" zu Grunde legt, und zeigt, wie man durch einen mathematischen Kunstgriff sehr schnell zu Resultaten kommt. Die Geschwindigkeit, mit der sich die ponderabeln Körper als Ganzes bewegen (die Geschwindigkeit der Erde im Weltraum), wird als konstant ($\mathfrak{p}$) angesehen, ihre Richtung zur x-Achse genommen. Es wird nun zunächst ein Koordinatensystem (x, y, z) gewählt, dessen Anfangspunkt sich mit dem System der ponderablen Körper zusammen mit der konstanten Geschwindigkeit $\mathfrak{p}$ durch den Äther bewegt. Die Geschwindigkeiten der einzelnen Körper (bez. Elektronen) innerhalb des Systems relativ zu diesem Koordinatensystem, werden $\mathfrak{v}$ ($\mathfrak{v}_x$, $\mathfrak{v}_y$, $\mathfrak{v}_z$) genannt. Es ergibt sich nun zunächst eine ziemlich umständliche Form für die Feldgleichungen und für die Ausdrücke, aus denen die auf die Elektronen wirkenden ponderomotorischen Kräfte zu berechnen sind. Darauf werden die Gleichungen in eigentümlicher Weise transformiert, indem erstens neue Koordinaten $x' = k \,.\, x$, $y' = y$, $z' = z$, zweitens an Stelle der Zeit t die Größe

$$t' = t - \mathfrak{p} \,.\, \frac{k^2}{v^2} \,.\, x$$

eingeführt werden, wo v die Lichtgeschwindigkeit ist und $k = v \,/\, \sqrt{v^2 - \mathfrak{p}^2}$. Die Koordinatenänderung gleicht der Veränderung, die die Orte wirklich erfahren würden, wenn die beim Messen gebrauchten Maßstäbe in der Bewegungsrichtung (x) eine Dehnung im Verhältnis k erführen, in den dazu senkrechten Richtungen y, z dagegen ungeändert blieben, die Größe t' ist die Zeit, aber in jedem Punkte, dessen x-Koordinate eine andere ist, von einem anderen Moment ab gezählt, sie wird die „Lokalzeit" genannt im Gegensatz zu der

allgemein geltenden Zeit t. Durch diese Transformation werden die Gleichungen zunächst komplizierter, aber sie lassen sich, wenn man $\mathfrak{v}/v$ als unendlich klein erster Ordnung ansieht und die Glieder höherer Ordnung wegstreicht, sehr vereinfachen. Die Gleichungen, die das Feld bestimmen, lassen sich dann nämlich in ganz dieselbe Form bringen, wie für ruhende Körper. Macht man nun über die Molekularkräfte die Annahme, daß sie entweder nur in so kleinen Abständen wirksam sind, daß man in ihrem Wirkungsbereich die Lokalzeit als überall gleich betrachten kann, oder, wenn ihr Wirkungsbereich größer ist, daß sie durch die Bewegung $\mathfrak{p}$ nach denselben Gesetzen modifiziert werden, wie die elektrischen und magnetischen Kräfte, so ergibt sich, daß alle optischen und elektrischen Erscheinungen durch die Bewegung $\mathfrak{p}$ nur um Größen zweiter Ordnung geändert werden. Daß Michelson in seinen Experimenten auch diese Änderungen zweiter Ordnung nicht gefunden hat, führt, wie der Verf. und FitzGerald schon früher gezeigt haben, zu der Annahme, daß alle Materie (die Maßstäbe) bei der Bewegung durch den Äther eine Dehnung im Verhältnis k in der Bewegungsrichtung erfährt.

Kürzlich hat Liénard (vgl. Beibl. 23, S. 579) die Meinung ausgesprochen, daß das Michelsonsche Experiment ein positives Ergebnis haben müsse, wenn man die Strahlen nicht durch Luft, sondern durch ein festes oder flüssiges Dielektrikum gehen ließe, da sich dann die Formänderung dieses Dielektrikums zu erkennen geben sollte. Es ist indessen schwer vorauszusagen, was man da beobachten wird, weil mit der Formänderung die gegenseitige Lage der Moleküle und die molekularen Kräfte geändert werden. Der größeren Allgemeinheit wegen wird noch ein unbekannter Koeffizient ε eingeführt und als diejenige Transformation, die der Formänderung der Körper bei ihrer Bewegung entspricht, angenommen: $x = x''.\varepsilon/k$, $y = \varepsilon.y''$, $z = \varepsilon.z''$. ε soll von 1 (wie k) höchstens um Größen von der Ordnung $\mathfrak{p}^2/\mathfrak{v}^2$ verschieden sein. Diese Transformation erklärt das Michelsonsche Resultat natürlich ebensogut, wie die zuerst benutzte. Ferner ergibt sich, daß bei dieser Formänderung ein Experiment, wie Liénard es vorschlägt, ebenfalls ein negatives Resultat ergeben muß, wenn: erstens die Molekularkräfte durch die Bewegung $\mathfrak{p}$ in derselben Weise modi-

fiziert werden, wie die elektrischen, zweitens die Trägheit der Ionen sich durch die Bewegung ändert und zwar die „longitudinale" Trägheit im Verhältnis k^3/ε, die „transversale" im Verhältnis k/ε. Die Wellenlänge des Lichtes ergibt sich bei den Messungen auf der bewegten Erde im Verhältnis $k.\varepsilon$ zu groß, aber bei allen Stellungen des Meßinstrumentes gleich.

M.

48. ***W. S. Day.*** *Ein Experiment, das die Anwendung der Lagrangeschen Bewegungsgleichungen auf die elektrischen Ströme betrifft* (Phys. Rev. 78, S. 154—162. 1902). — Bekanntlich hat Maxwell, um den Ausdruck für die kinetische Energie T in den allgemeinen Lagrangeschen Gleichungen zu gewinnen, ein Experiment gemacht, durch daß er die Frage löste, ob ein elektrischer Strom eine Trägheit besitzt von der Art, wie sie ein Wasserstrom in einem Rohr hat, ob er also, wenn er plötzlich erregt oder plötzlich unterbrochen wird, eine Stoßkraft hervorruft, die den Draht in seiner eigenen Richtung fortbewegt. Maxwell bekam ein negatives Resultat und schloß daraus, daß in dem Ausdruck für T kein Glied vorkommt, welches das Produkt aus der Stromstärke im Leiter und der Geschwindigkeit, mit dem sich der Leiter bewegt, enthält. Dieser Schluß ist nicht bündig, denn der elektrische Strom könnte noch sehr wohl die Trägheit einer anders gerichteten materiellen Bewegung besitzen. In einem zylindrischen geradlinigen Leiterstück, welches ein Strom der Länge nach durchfließt, ist außer dem von Maxwell gesuchten Trägheitseffekt noch ein anderer, und zwar nur dieser eine, denkbar, nämlich der einer um die Achse rotierenden Flüssigkeit. Der Verf. hing an einem feinen Quarzfaden einen Aluminiumdraht, 2,5 mm dick, 30 cm lang, vertikal auf, dem oben und unten durch geeignete Quecksilbernäpfe Strom zugeführt werden konnte. An dem Aluminiumdraht war ein Spiegel befestigt, mit dem man die Drehungen des Stromleiters beobachtete. Wenn alle störenden Nebenwirkungen beseitigt waren (so das Feld der Erde durch eine den Draht umgebende Eisenröhre), so ergab sich ein durchaus negatives Resultat, und man konnte eine obere Grenze für das in T etwa hinzuzufügende Glied aus der Fehlergrenze berechnen. Wahrscheinlich ist es, wie Maxwell annahm, Null zu setzen.

M.

49. *T. Levi-Civita. Einfluß eines leitenden Schirmes auf das elektromagnetische Feld eines zu dem Schirm parallelen Wechselstroms* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 163—170, 191—198 u. 228—237. 1902; N. Cim. (5) 3, S. 442—455. 1902). — Die Arbeit enthält eine eingehende mathematische Erörterung des Einflusses, den ein leitender Schirm auf das elektromagnetische Feld eines Wechselstroms ausübt. Der letztere soll vom Typus der in der Industrie verwendeten sein; er wird als sinusoidal, sein Leiter als geradlinig, von unbegrenzter Länge und parallel zu dem Schirm vorausgesetzt. n sei die Frequenz des Stroms, R der in absoluten elektromagnetischen Einheiten ausgedrückte Widerstand der Flächeneinheit des Schirmes; d und Δ seien bez. die Entfernungen des Schirmes und eines Punktes des Feldes von dem Strom. Ferner sei $1/q = R/4\pi^2 n$ gesetzt; die Frequenz des Stroms soll hinreichend groß und die Leitfähigkeit des Schirmes und seine Entfernung von dem Strom soll derart sein, daß $2/q\,d < {}^1/_{10}$ ist. (Z. B. ist für eine Kupferplatte von 1 mm Dicke in 1 m Abstand von dem Strom und eine Wechselzahl des letzteren = 100 der Betrag von $2/q\,d = 0{,}08$). Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich für die mit bezug auf den Strom jenseits des Schirmes gelegenen Punkte mit hinreichender Annäherung folgendes:

1. Die Phase der magnetischen Kraft ist um $\pi/2$ von derjenigen verschieden, welche an der gleichen Stelle wirken würde, wenn der Schirm nicht vorhanden wäre.

2. Die Maximalintensität der magnetischen Kraft steht zu derjenigen, welche ohne den Schirm an derselben Stelle wirken würde, im Verhältnis $1/q\,\Delta$. An sämtlichen Punkten der durch den Strom gehenden und zu dem Schirm senkrechten Ebene ist die magnetische Kraft beständig parallel zu dem Schirm und senkrecht zu dem Strom gerichtet. Mit Zunahme der Frequenz und damit auch der Größe q geht die Wirkung des Schirmes — wie aus dem Reduktionsverhältnis $1/q\,\Delta \leqq 1/q\,d$ ersichtlich ist — dahin, die magnetische Kraft abzuschneiden.

3. Von der elektrischen Kraft ist jenseits des Schirmes kein merklicher Betrag vorhanden. B. D.

50. **A. Righi.** ***Nochmals über die Frage des durch die elektrische Konvektion erzeugten Magnetfeldes*** (N. Cim. (5) **3**, S. 71—80. 1902). — In einer früheren Arbeit über die Frage des durch die elektrische Konvektion erzeugten Magnetfeldes (vgl. Beibl. **26**, S. 1079) hatte der Verf. nachzuweisen gesucht, daß man im allgemeinen nicht annehmen dürfe, der metallische Schirm, der bei den meisten Versuchen über diese Frage die Magnetnadel von der bewegten Ladung trennte, sei auf das von der letzteren erzeugte Magnetfeld ohne Einfluß gewesen. Das Problem des elektromagnetischen Feldes, das eine in gleichförmiger geradliniger Bewegung begriffene elektrische Ladung jenseits eines parallel zu ihrer Bewegungsrichtung aufgestellten leitenden Schirmes erzeugt, ist inzwischen von Levi-Civita einer mathematischen Erörterung unterzogen und vollkommen gelöst worden: das Magnetfeld jenseits des Schirmes hat eine geringere Intensität, als es ohne denselben der Fall sein würde. Unter der Annahme, daß die Geschwindigkeit, mit der sich die Ladung bewegt, zur Lichtgeschwindigkeit in einem sehr kleinen Verhältnis a stehe, ergeben sich die Komponenten der magnetischen Kraft parallel zu dem Schirme $= 0$ und für die Komponente $\mathfrak{M}$ senkrecht zu demselben der Betrag

$$\mathfrak{M} = M \frac{1}{1 + \sqrt{1 + h^2}},$$

worin M die bei Abwesenheit des Schirmes an der betrachteten Stelle wirksame magnetische Kraft, $h = 2\pi a / k$ zu setzen ist und k den Widerstand eines Quadratzentimeters des Schirmes für einen durch eine Seite des Quadrats eintretenden und durch die gegenüberstehende Seite austretenden Strom bezeichnet. Für eine Geschwindigkeit der bewegten Ladung von 300 m in der Sekunde, also für $a = 10^{-6}$, und für den einem kupfernen Schirm von 1 mm Dicke entsprechenden Wert von $k = \frac{1}{2} . 10^{-6}$ findet sich $h = 4\pi$, also

$$\mathfrak{M} = 0{,}08\, M.$$

Das Magnetfeld jenseits des Schirmes ist also durch diesen um 92 Proz. herabgesetzt. Bei geringerer Leitfähigkeit des Schirmes ist die Abnahme geringer; für ein Stanniolblatt von $^1/_5$ mm Dicke findet sich aber noch immer

$$\mathfrak{M} = 0{,}49\, M.$$

Daß trotzdem die Mehrzahl der Experimentatoren, obwohl sie einen Einfluß des Schirmes auf das Magnetfeld nicht voraussetzten, die experimentell von ihnen gefundene magnetische Wirkung der bewegten elektrischen Ladung mit dem berechneten Betrage in bemerkenswerter Übereinstimmung fanden, erklärt sich nach dem Verf. durch den Unterschied zwischen dem oben angenommenen Fall einer geradlinig bewegten Einzelladung und der experimentellen Anordnung von Ladungen auf einer in Sektoren geteilten rotierenden Scheibe, die sich dem Fall einer stationären Konvektion nähert. Für diesen letzteren Fall ist nach Levi-Civita der Einfluß des Schirmes auf das Magnetfeld gleich Null.

Die Frage, wie es auf Grund der Elektronentheorie des elektrischen Stroms zu erklären sei, daß ein Leiter nicht auch das Magnetfeld eines konstanten Stroms beeinflusse, beantwortet sich nunmehr durch die Annahme ungemein geringer Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Elektronen.

Mit Bezug auf das Rowlandsche Phänomen bleibt dagegen der Widerspruch zwischen den Resultaten von Crémieu und denjenigen der übrigen Experimentatoren noch immer unaufgeklärt. B. D.

---

51. ***A. Garbasso.*** *Über eine Frage der Elektrodynamik* (N. Cim. (5) 3, S. 372—382. 1902). — Die Frage der Elektrodynamik, um die es sich handelt, ist das Problem der Verteilung der Entladung eines Kondensators auf zwei parallelgeschaltete Leiter. Wie der Verf. auf mathematischem Wege nachweist, gilt auch für Entladungen beliebiger Art das Verteilungsgesetz konstanter Ströme. Durch Versuche wird dieses Ergebnis bestätigt. B. D.

---

52. ***R. Gans.*** *Über Induktionen in rotierenden Leitern* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 1—28. 1902). — Der Verf. dehnt die von Heinrich Hertz gegebene Theorie der Induktion in rotierenden Kugeln aus, wobei er insbesondere das abgeplattete und das verlängerte Rotationsellipsoid in Betracht zieht. Die durch Integration der Feldgleichungen erhaltenen Formeln werden angewandt auf die Aragosche Scheibe, sowie auf Drehungen und Schwingungen von Kugeln im homogenen magnetischen Felde. Abr.

---

53. *P. Duhem. Wirkungen, die von Wechselströmen auf einen leitenden oder isolierenden Körper ausgeübt werden* (Éclair. électr. 32, S. 383—390. 1902). — Der Autor entwickelt die Theorie der von Elihu Thomson studierten Abstoßung, welche ein Wechselstrom auf einen Kupferring ausübt; er zeigt, daß die von Larmor (Aether and Matter S. 129) versuchte Zurückführung auf Drucke im Dielektrikum unzulässig ist. Abr.

---

54. *S. J. Barnett. Die Verallgemeinerung des Gaussschen Theorems* (Phys. Rev. 78, S. 172—174. 1902). — Der Satz, daß der elektrische Kraftfluß durch eine geschlossene Fläche hindurch gleich der Summe der von der Fläche umschlossenen elektrischen Ladungen ist, wird von den Theoretikern bisher nur für den Fall eines homogenen, isotropen Mediums, das den ganzen Raum ausfüllt, bewiesen. Der Verf. zeigt, wie der Satz auch für den Fall inhomogener und kristallisierter Dielektrika sich aus bekannten Erfahrungstatsachen beweisen läßt. M.

---

55. *M. Brillouin. Das stationäre und veränderliche Feld einer Spule, die von einem elektrischen Strome durchlaufen wird* (Ann. chim. phys. 26, S. 460—470. 1902). — Das elektrostatische Feld eines konstanten oder schwach veränderlichen Stroms wurde bisher nicht studiert, ausgenommen den Fall eines unendlich langen Drahtes. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, eine Gruppe von Fällen zu betrachten, deren Lösung in vollständiger Weise durch einfache Formeln gegeben werden kann. Der Stromkreis wird durch einen dünnwandigen Zylinder irgendwelcher Form gebildet, dessen Erzeugende der Sitz der E.M.K. ist, so zwar, daß in jedem Querschnitt der gleiche Strom verläuft. In dem Zylinder und außer ihm ist leerer Raum. Es wird zunächst der Kreiszylinder, weiterhin ein Zylinder von beliebiger Form behandelt und das Potential für innen und außen sowohl für den stationären wie auch für den veränderlichen Zustand berechnet. Daran schließen sich einige Bemerkungen über das elektrostatische Feld eines Solenoids.

Bezüglich der Art und Weise der Berechnung muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Mc.

---

56. *J. Grünwald. Über die Ausbreitung elastischer und elektromagnetischer Wellen in einachsig-kristallinischen Medien* (Wien. Ber. 111, S. 411—485. 1902). — Es ist bisher nicht gelungen, die Ausbreitung einer vorgeschriebenen anfänglichen elektromagnetischen Erregung in zweiachsigen Kristallen zu berechnen. Die von Frau Kowalewski veröffentlichte Lösung dieses Problems der Kristalloptik ist von Volterra als unrichtig erwiesen worden. Der Autor hat sich daher zunächst damit begnügt, das Problem für einachsige Kristalle zu behandeln. Er hat damit verbunden die Behandlung der durch äußere Einwirkungen erregten Wellenbewegungen, und hat der elektromagnetischen Aufgabe die elastische an die Seite gestellt. Die aufgestellten Integrale lassen sich deuten als Kombination dreier von der Erregungsstelle ausgehender Wellenzüge, der ordentlichen, der außerordentlichen Welle, und der den Raum zwischen den beiden Wellenflächen erfüllenden Zwischenwellen. Die Amplituden der letzteren verschwinden gegen diejenigen der ersteren in dem Maße, wie die Entfernung vom Erregungszentrum wächst. In der Optik sind sie praktisch zu vernachlässigen. Abr.

---

57. *P. V. Bevan. Über den Einfluß eines elektrischen Stroms in Metall auf das von dem Metall reflektierte und durch dasselbe hindurchgehende Licht* (Cambridge Proc. 11, S. 380—390. 1902). — Es wird von der Annahme ausgegangen, daß im Metall zwei Typen elektrischer Korpuskeln vorhanden sind, nämlich solche, die um eine feste Gleichgewichtslage schwingen, und solche, die sich mehr oder weniger frei (mit Reibung) durch das Metall bewegen. Der Einfluß eines elektrischen Stroms kann nun ein zweifacher sein. Erstens kann durch das elektrische Feld ein Teil der vorher gebundenen Korpuskeln frei beweglich gemacht werden, zweitens haben die beweglichen Korpuskeln eine durchschnittliche Geschwindigkeit in der Richtung der Feldlinien. Da das Ohmsche Gesetz sehr genau gilt, ist jedenfalls der erste Vorgang sehr geringfügig und hat keinen merkbaren Einfluß auf die optischen Eigenschaften des Metalls. Die gleichförmige Bewegung der Korpuskeln sollte auf die Reflexion eines schief auftreffenden polarisierten Strahls den Einfluß haben, daß die Achsen der Polarisationsellipse des

reflektierten Strahls ein wenig gedreht werden. Dieser Einfluß ist proportional dem Hallschen Koeffizienten des Metalls und der Stromdichte. Aber selbst bei Wismut berechnet sich eine so kleine Größe dafür, daß eine Beobachtung des Effektes gänzlich ausgeschlossen ist. Ebenso ist auch der Einfluß des Stroms auf einen durch eine dünne Metallschicht hindurchgehenden Lichtstrahl unmerklich klein und nicht der Beobachtung zugänglich. M.

---

58. ***E. R. v. Schweidler.*** *Einige Fälle der Energieumwandlung bei der Ladung von Kondensatoren* (Wien. Anz. 1902, S. 110; Wien. Ber. 111, IIa, S. 573—578. 1902). — Wird ein Kondensator durch eine Batterie konstanter E.M.K. geladen, so hängen die Energieumwandlungen von der Beschaffenheit des Dielektrikums ab. Im Falle des idealen Dielektrikums wird die Hälfte der Arbeit als Joulesche Wärme in der Zuleitung verzehrt. Etwaige Leitfähigkeit des Dielektrikums bedingt eine weitere Wärmeentwickelung. Bei Rückstandsbildung ist dieselbe der potentiellen Energie der Rückstandsbildung gleich. Abr.

---

59. ***C. Carpini.*** *Bestimmung des elektrostatischen Potentials vermittelst der Deformation einer Flüssigkeitsoberfläche* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 65—69. 1902). — Der Verf. hat die von A. Sella (vgl. Beibl. 24, S. 1296) entwickelte Formel für die Erhebung einer leitenden Flüssigkeit unterhalb einer elektrisch geladenen leitenden Kugel im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit zur Bestimmung des Potentials der Kugel einer experimentellen Prüfung unterzogen. Gemessen wurde, außer der Dichte der Flüssigkeit und dem Radius der Kugel, der Abstand dieser letzteren von der freien Flüssigkeitsoberfläche, sowie der Krümmungsradius der letzteren an der höchsten Stelle. Letztere Messung geschah mit Hilfe der Methode des Astigmatismus eines homozentrischen reflektierten Strahlenbündels, nachdem die Verwendbarkeit der Methode für diesen Fall durch Beobachtungen an Quecksilbermenisken festgestellt war.

Das Potential der Kugel, die ihre Ladung von einer Wasserinfluenzmaschine erhielt, wurde vermittelst eines Righischen Elektrometers kontrolliert; als Flüssigkeit diente Olivenöl,

welches sich für elektrostatische Erscheinungen als Leiter verhält. Vergleichende Messungen von Potentialen zwischen 1000 und 1600 Volt bei verschiedenen Entfernungen zwischen Kugel und Flüssigkeitsoberfläche ergaben einen Genauigkeitsgrad von ungefähr 2 Proz. Für niedere Potentiale ist das Verfahren nicht geeignet; für höhere Potentiale als die hier benutzten wächst nach dem Verf. die Genauigkeit des Verfahrens.

B. D.

60. *G. Ercolini. Einfluß der Ladedauer auf die Deformation der Kondensatoren* (N. Cim. (5) 3, S. 353—372. 1902). — Der Verf. studiert den zeitlichen Verlauf der Deformation, welche das Dielektrikum eines Kondensators durch die Ladung des letzteren erleidet. Die Kondensatoren bestanden aus Glasröhren von 0,3—0,9 mm Wandstärke, die unten in Form einer Kugelschale geschlossen waren und oben in eine Kapillarröhre endigten; die Glasröhre war mit luftfreiem Wasser gefüllt, das als innere Belegung des Kondensators diente und durch Vermittlung eines in die Glaswandung eingeschmolzenen Drahtes von einer Influenzmaschine geladen wurde, während zugleich die Verschiebung des Flüssigkeitsmeniskus in der Kapillare das Maß der Deformation lieferte; außen hatte die Glasröhre eine zur Erde abgeleitete Stanniolbelegung. Die Versuche fanden teils mit zunehmendem Potential statt, d. h. der Kondensator wurde geladen, bis zwischen einer mit der inneren Belegung desselben verbundenen Kugel eines Funkenmikrometers und der zweiten, zur Erde abgeleiteten Kugel des letzteren ein Funke übersprang, teils auch mit konstantem Potential, dessen Betrag durch das zwischen zwei Spitzen an Stelle der Kugeln des Funkenmikrometers auftretende Effluvium reguliert wurde.

Die Versuche mit zunehmendem Potential ergaben, daß die Deformation eines Kondensators nach den ersten Augenblicken, in welchen sie ziemlich konstant ist, mit der Ladezeit zunimmt, und zwar im allgemeinen um so länger, je höher das Potential; mit dem Anwachsen der Ladedauer wird die Zunahme der Deformation geringer. Die Entladung führt den Kondensator nicht in den Anfangszustand zurück; der Betrag der rückbleibenden Deformation wächst mit dem Potential und der Ladezeit. Nach einer gewissen, stets sehr kurzen Zeit

kehrt dann der Kondensator in den Anfangszustand zurück, überschreitet denselben und bleibt für längere Zeit deformiert; diese andauernde Deformation, die fast immer den Betrag der residuellen übertrifft, wächst ebenfalls mit der Ladezeit und dem Potential, sowie mit abnehmender Dicke des Dielektrikums.

Ähnliches ergaben auch die Versuche mit konstantem Potential.

Durch eine Nachwirkung des elektrischen Feldes im Sinne der bisher aufgestellten Theorien sind nach dem Verf. diese Resultate nicht zu erklären. Statt dessen zieht der Verf. die thermischen Erscheinungen herbei, welche, wie er nachweist, die Ladung und Entladung begleiten; bei einem Kondensator mit gläsernem Dielektrikum muß während der Ladung eine Abkühlung, bei der Entladung eine Erwärmung stattfinden, und die Wärmekapazität desselben muß mit Zunahme der Potentialdifferenz zwischen den Belegungen sinken. Wie der Verf. zeigt, sind diese Erscheinungen im Verein mit der stets vorhandenen Jouleschen Wärme wenigstens für eine qualitative Erklärung des beobachteten Verhaltens hinreichend. B. D.

---

61. **O. M. Corbino.** *Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Kautschuks durch Zug* (N. Cim. (5) 3, S. 35. 1902). — Mit Bezug auf die Kritik von Ercolini (Beibl. 25, S. 49) an einer früheren Arbeit des Verf. (Beibl. 24, S. 272) bemerkt der Verf., daß die Elektrisierung des Kautschuks durch Zug nicht die von Ercolini angenommene Wirkung hervorbringen könne; die Ablenkungen hätten geringer sein und mit zunehmendem Potential unveränderlich bleiben oder sinken müssen, anstatt zu steigen. B. D.

---

62. **G. Vicentini.** *Elektrostatische Rotationen* (Atti dell' Ist. Veneto 61, S. 221—245. 1901; N. Cim. (5) 3, S. 296—306. 1902). Der Verf. beschreibt ausführlich die Bewegungserscheinungen dielektrischer Flüssigkeiten in einer Glasschale mit senkrechter Wandung, in die an zwei einander gegenüberliegenden Stellen zwei mit den Polen einer großen Influenzmaschine verbundene Leiter eingeführt sind. Die unregelmäßigen, tumultuarischen Bewegungen, die man beim Beginn der Tätigkeit der Influenzmaschine beobachtet, machen bald

einer immer rascher werdenden Rotation der ganzen Flüssigkeitsmasse Platz; der Sinn der Rotation hängt vom Zufall ab. Mit verschieden weit in die Flüssigkeit hineinragenden Leitern oder verschiedenen Formen dieser letzteren — statt einfacher Spitzen Kugeln oder Büschel von Spitzen — erhält man auch andere Bewegungserscheinungen (Wellenbewegungen, Strahlen etc.), bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß. Die Drehungsgeschwindigkeit in dem typischen Falle der Rotation ist unmittelbar nach der Füllung des Apparats am größten und sinkt bald auf einen konstanten Betrag; sie ist unter sonst gleichen Bedingungen am größten, wenn beide Elektroden aus einem Büschel von Spitzen bestehen, am kleinsten zwischen Kugeln. Eine kleinere Flüssigkeitsmasse rotiert rascher als eine größere; die Geschwindigkeit wächst auch mit der Spannung zwischen den Polen der Maschine. Die Natur der dielektrischen Flüssigkeit — Petroleum oder Benzin — ist ohne wesentlichen Einfluß. Eine Untersuchung der Verteilung des Potentials ergab über der Flüssigkeit ein Überwiegen der negativen, längs der Gefäßwandung ein Überwiegen der positiven Potentialwerte.

Der Verf. hat die Bewegungen der Flüssigkeiten ferner mit Hilfe suspendierter Pulver studiert; ähnliche Bewegungen, die durch Chlorammoniumdämpfe sichtbar gemacht wurden, hat er auch in Gasen nachgewiesen. B. D.

---

63. ***O. N. Rood.*** *Über den elektrischen Widerstand von Glas, Quarz, Glimmer, Ebonit und Guttapercha* (Sill. J. (4) 14, S. 161—165. 1902). — Die bereits beschriebene Methode zur Herstellung von großen Widerstandseinheiten (vgl. Beibl. 26, S. 1081) wird zur Messung des innern und des Oberflächenwiderstandes einiger Isolatoren verwendet. Was zunächst den innern Widerstand betrifft, so wird derselbe auf eine Schichte von einem cm² Oberfläche und 1 mm Dicke bezogen und sind die Resultate die folgenden:

Quarz	885 000 Ω	Ebonit	55 000 000 Ω
Guttapercha	18 500 000 „	Glimmer	133 000 000 „

Der Widerstand gegen Oberflächenleitung wird in Bezug auf eine Fläche von einem cm² zwischen zwei Elektroden gegeben. Er erscheint innerhalb enger Grenzen von dem

relativen Feuchtigkeitsgehalte der Luft unabhängig. Die Zahlen sind:

Fensterglas	1 590 000 Ω	Guttapercha	432 000 000 Ω
Kobaltglas	22 000 000 „	Quarz	521 000 000 „
Glimmer	50 760 000 „	Ebonit	2 000 000 000 „

Mc.

---

64. ***E. van Aubel.*** *Über den Widerstand schlechter Leiter bei sehr niedrigen Temperaturen* (C. R. 135, S. 456–457. 1902). — Der Verf. untersucht eine Reihe von Schwefelverbindungen und veröffentlicht vorderhand die für Pyrit erhaltenen Zahlen. Es zeigt sich eine mit sinkender Temperatur steigende Zunahme des Widerstandes — doch leitet Pyrit noch in flüssiger Luft. Für aus dem Pulver dieses Minerals gepreßte Stäbe hat F. Streintz diese Untersuchung bereits in weiterem Temperaturintervall durchgeführt. Mc.

---

65. ***W. F. Barret.*** *Über die Zunahme des elektrischen Widerstandes bei Legierung von Eisen mit verschiedenen Elementen und die spezifische Wärme dieser Elemente* (Proc. R. Soc. S.-A. 3 S.). — Der Verf. untersucht mit besonderer Sorgfalt hergestellte Legierungen von Eisen mit Mn, C, Ni, W, Cr, Cu, Al und Si. Es zeigt sich durchwegs eine Zunahme des elektrischen Widerstandes, die in keinem direkten Zusammenhange mit der Leitfähigkeit des hinzugefügten Metalls steht. Hingegen ist ein solcher mit seiner spezifischen Wärme oder dem Atomgewichte wahrscheinlich. Mc.

---

66. ***F. C. Perkins.*** *Gewinnung von Aluminium für elektrische Leiter* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 571–574. 1902). — Zur Prüfung der Frage, ob als Material für elektrische Leitungen das Kupfer durch Aluminium ersetzt werden kann, werden folgende Daten gebracht:

	Aluminium	Kupfer
Spezifisches Gewicht	2,68	8,93
Leitfähigkeit	54–63	96–99
Zugfestigkeit pro Quadratzoll	24000–55000 Pfd.	30000–50000 Pfd.

Kupfer und Aluminiumdrähte gleicher Leitfähigkeit zeigen in Bezug auf Bruch- und Zugfestigkeit, Induktion, Kapazität und Ladungsstrom keine wesentlichen Unterschiede. Die Abkühlungsverhältnisse liegen beim Aluminium infolge der größeren

Oberfläche etwas günstiger. Wegen des größeren Ausdehnungskoeffizienten müssen Aluminiumdrähte weniger straff als Kupferdrähte gespannt werden. Durch Zusatz von anderem Metall wird die Leitfähigkeit des Aluminiums erniedrigt, die Zugfestigkeit erhöht. Je nach den Verhältnissen empfiehlt sich ein Zusatz bis 2 Proz. Aluminium kann jetzt fast ganz rein hergestellt werden, das Material zeichnet sich durch seine Gleichförmigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse aus.

J. B.

---

67. ***H. Schlundt.*** *Über die relative Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen in Lösungen von Silbernitrat in Pyridin und Acetonitril* (J. phys. Chem. 6, S. 159—171. 1902). — Mit dem Apparate von Nernst und Loeb wurden die Überführungszahlen von Silbernitrat in Pyridin und Acetonitril bestimmt. Die für das Kation erhaltenen Werte sind mit den von Hittorf in wässerigen und von Campetti und Mather in alkoholischen Lösungen gewonnenen Resultaten in folgender Tabelle zusammengestellt.

Lösungsmittel	Anzahl Liter, die ein Grammolekül $AgNO_3$ enthalten							
	0,42	1	2	4	10	16	—	—
Wasser	58,2	50,0	48,3	47,8	—	—	—	47,5
Acetonitril	—	38,8	—	42,2	44,8	—	47,8	—
Pyridin	—	32,6	34,2	—	39,0	—	—	44,0
Methylalkohol	—	—	—	—	—	58,8	—	—
Äthylalkohol	—	—	—	—	40,5	49,0	—	—

Es ist ersichtlich, daß in allen Lösungsmitteln die Überführungszahl sich dem Wert von etwa 47 nähert, in Pyridin und Acetonitrol mit steigender Konzentration abnimmt, während sie im Wasser zunimmt. Der Verf. erklärt dies aus der Affinität zwischen Lösungsmittel und gelöstem Salz, d. h. aus der Bildung komplexer positiver Ionen im Wasser und komplexer negativer Ionen in Pyridin und Acetonitril. J. B.

---

68. ***P. Straneo.*** *Messung der elektrolytischen Diffusion, der Überführungszahlen und der Beweglichkeit der Ionen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 58—65 u. 171—177. 1902). — Um die im Titel der Arbeit bezeichneten Größen zu messen, schlägt der Verf. folgendes Verfahren ein. Die zu untersuchende Lösung befindet sich zwischen zwei in geringem Abstand übereinander montierten horizontalen Platten aus

dem Metall des Elektrolyten, die vermittelst eines Unterbrechers entweder durch einen großen Widerstand hindurch mit einer Stromquelle verbunden, oder vollständig isoliert, oder durch einen Widerstand und ein Galvanometer hindurch entladen werden können. Das Voltameter wird zuerst eine Zeitlang geladen und dann isoliert; sowohl während der ersteren als während der letzteren Phase wird dasselbe in regelmäßigen Zwischenräumen auf kurze Augenblicke durch das Galvanometer entladen — im ersteren Falle, um das Anwachsen der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden bis zu einem stationären Werte zu verfolgen, im zweiten Falle, um aus dem logarithmischen Dekrement der beobachteten Galvanometerausschläge im Verein mit dem während der ersten Phase gefundenen stationären Wert der elektromotorischen Kraft den Diffusionskoeffizienten D des Elektrolyten, die Überführungszahlen n und $1-n$ des Kations, bez. des Anions, sowie die absoluten Werte U und V der Ionenbeweglichkeit zu berechnen. Dieses Verfahren vermeidet die bedeutenden Konzentrationsunterschiede an den Elektroden, die bei anderen Verfahren notwendig sind und nur Mittelwerte des Diffusionskoeffizienten liefern können; die geringen Elektrizitätsmengen, die bei jeder Schließung des Voltameters entladen werden, können nach dem Verf. den Zustand der Elektroden nicht merklich beeinflussen.

Für einen vollständig dissoziierten Elektrolyten findet der Verf. die stationäre elektromotorische Kraft zwischen den Elektroden

$$E_s = 2\,\frac{0{,}0000866}{n'}\,.\,\frac{T(1-n)^2}{D'}\,.\,\frac{i}{q}\,L\,\frac{E}{c_0}\ \text{Volt}$$

und das logarithmische Dekrement im Zeitintervall Δt

$$\log\text{nat}\,\frac{(E)_t}{(E)_{t+\Delta t}} = \frac{\pi^2}{L^2}\,D'\Delta t.$$

Darin bezeichnet i die Stärke des Ladungsstromes, n' die Wertigkeit, E das elektrochemische Äquivalent und c_0 die Anfangskonzentration des Elektrolyten, q die Oberfläche und L den Abstand der Elektroden, T die absolute Temperatur und D' den auf Konzentration anstatt auf osmotischen Druck bezogenen Diffusionskoeffizienten. U und V ergeben sich aus den Formeln.

$$n = \frac{U}{U+V} \quad \text{und} \quad D' = \frac{2\,UV}{U+V}\,R\,T.$$

Analoge Formeln entwickelt der Verf. für den Fall größerer Konzentration des Elektrolyten.

Der Verf. teilt Messungen mit, die er auf Grund seines Verfahrens an Lösungen von $Zn SO_4$ zwischen amalgamierten Zinkelektroden vorgenommen hat. Betreffs der Zahlen muß auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

69 und 70. *G. Bodländer. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 235—238. 1902). — *R. Lorenz. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze. Erwiderung an Hrn. G. Bodländer* (Ibid., S. 239—246). — Bodländer legt als Entgegnung an R. Lorenz (Beibl. 27, S. 175) dar, daß von Suchy (Beibl. 25, S. 981) die Annahme gemacht ist, daß der Lösungsdruck eines Stoffes vom Medium unabhängig sei und infolge dessen die Resultate Suchys in der Luft schweben. Die E.M.K. der Ketten:

1. $Zn \mid ZnCl_2 \mid Cl_2 + Cl_2 \mid PbCl_2 \mid Pb$

und

2. $Zn \mid ZnCl_2 \mid PbCl_2 \mid Pb$

unterscheidet sich dadurch, daß im ersten Falle beim Durchgang von 2 F. die Bildung bez. das Verschwinden eines Moles $ZnCl_2$ bez. $PbCl_2$ in den Schmelzen des betreffenden Salzes vor sich geht, während im zweiten Zn notwendigerweise in die Bleichloridschmelze tritt. Infolge hiervon muß durch Gewinnung der durch Vermischung beider Schmelzen freiwerdenden Energie die E.M.K. von 2 größer sein als von 1.

Lorenz erwidert, daß Suchy durch Zitieren einer Arbeit von Lorenz den diesbezüglichen Vorbehalt gemacht habe, und daß er schon früher auf osmotischem Wege zu denselben Formeln wie Bodländer auf thermodynamischem gelangt sei. Die Annahme Suchys, daß 0,035 n. Silberchlorid in KCl NaCl-Schmelze völlig dissoziiert, beruhe wahrscheinlich auf einem Irrtum. J. B.

---

71. *A. Leduc. Über die Elektrolyse von Silbernitrat* (C. R. 135, S. 23—25. 1902). — Bei der Elektrolyse von Silbernitratlösung wird an der Anode, falls diese unangreifbar ist oder wenn die Stromdichte an einer Silberelektrode sehr hoch ist, neben Superoxyd freie Säure gebildet, an der Kathode

entsteht in sauren Lösungen Wasserstoff, der jedoch nicht frei entweicht, sondern nach komplizierten Gleichungen mit dem Elektrolyt reagiert. Je nach den Bedingungen kann der Säuregehalt des Bades zu- oder abnehmen. Eine Silberkathode wird auch in Gegenwart von Luft in neutralen oder schwach sauren Lösungen nicht im geringsten angegriffen. Die Polarisation eines Silbervoltameters gibt der Verf. zu 0,03 Volt an.

J. B.

---

72. ***F. Förster* und *A. Friessner*.** *Zur Kenntnis der Elektrolyse an platinierten Anoden und über elektrolytische Dithionatbildung* (Chem. Ber. 35, S. 2515—2518. 1902). — Durch längere Polarisation platinierter Elektroden in Schwefelsäure oder Natronlösung steigt das Potential der Anode allmählich bis über 2 Volt. An derartig vorpolarisierten Anoden wurde elektrolytisch Natriumsulfit in Dithionat mit einer Stromausbeute bis über 50 Proz. übergeführt, während nach einer kathodischen Vorpolarisation das Sulfit auch bei hoher Stromdichte nur zu Sulfat oxydirt wurde. J. B.

---

73. ***A. Leduc*.** *Über Elektrolyse gemischter Salzlösungen* (C. R. 135, S. 395—396. 1902). — Durch Hinzufügen von Kalium- oder Kupfernitrat auch in großen Konzentrationen wurde die Genauigkeit eines Silbervoltameters fast garnicht beeinträchtigt. J. B.

---

74. ***P. Farup*.** *Über ein neues Silbervoltameter* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 569—571. 1902). — Die Ungenauigkeit eines Silbervoltameters mit Cyansalzlösung beruht nur darauf, daß sich Silber in Cyansalzlösungen in Gegenwart von Sauerstoff sehr leicht löst. Wurde das Elektrolysiergefäß so geschlossen, daß die Luft ganz aus dem Gefäß verdrängt war, und als Elektrolyt eine Lösung von 10 g Silbernitrat und 15 g Cyankali verwendet (ein Überschuß von Cyankali ist zur Verhütung eines Silbercyanidniederschlags an der Anode notwendig), so ergab das Silbercyanidvoltameter sehr gute Übereinstimmung mit dem gewöhnlichen Silbervoltameter. Da aus den komplexen Salzen ein Niederschlag in sehr kohärenter Form erhalten wird, konnte das Cyanidvoltameter auch noch bei Versuchen mit sehr schwachen Strömen benutzt werden, bei welchen das

gewöhnliche Voltameter wegen der Schwierigkeit der Wägung der kleinen Silberflitterchen versagte. J. B.

---

75. ***Th. W. Richards und G. W. Heimrod.*** *Über die Genauigkeit des verbesserten Voltameters* (ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 302—330. 1902). — Einzelheiten über die wichtigen, mit größter Präzission ausgeführten Versuche müssen im Original eingesehen werden, über die Ergebnisse geben die Verf. folgende Zusammenfassung:

1. Das elektrochemische Äquivalent des Silbers, wie es mit dem Voltameter von Lord Rayleigh bestimmt worden ist, ist um mindestens 0,02 Proz. zu hoch.

2. Der wahre Betrag des den Ionenzustand verlassenden Silbers kann bestimmt werden durch die Anwendung einer porösen Tonzelle, welche die Anodenflüssigkeit von der Kathode fernhält. Auf diese Weise lassen sich sehr gleichmäßige und genaue Resultate erzielen.

3. Die poröse Tonzelle führt keine neue Fehlerquelle ein; denn auch ohne sie kann man denselben niedrigen Wert erhalten, wenn die Anode unterhalb der Kathode angebracht ist.

4. Bei höherer Temperatur werden die Erscheinungen immer verwickelter.

5. Der wichtigste störende Faktor besteht in einem komplexen Silberion, das sich an der Anode bildet und zur Kathode übergeht, wo es sich zersetzt und hierdurch die Silberabscheidung vermehrt. Der größte Teil dieses polymerisierten Körpers zersetzt sich jedoch sofort, indem er den „Silberstaub" an der Anode bildet.

6. Das Hydroxylion gibt seine Ladung an der Anode ab, wobei Silberoxyd und wahrscheinlich auch das sogenannte Peroxyd entsteht. Hierdurch werden Wasserstoffionen gebildet.

7. Gelöste Gase beeinflussen die Silberabscheidung, wenn sie mit den komplexen Ionen reagieren.

8. An der Anode wird Nitrit gebildet, doch hat dasselbe wahrscheinlich keinen bedeutenden Einfluß auf das Gewicht des Niederschlags.

9. Der Silberniederschlag enthält stets eingeschlossene Lösung, die je nach den Umständen 0,01 bis 0,04 Proz. betragen kann.

10. Ein neuer Name „Coulombmeter" wird vorgeschlagen, um die alte ungeeignete Bezeichnung „Voltameter" zu ersetzen.

11. Das wahre elektrochemische Äquivalent des Silbers ist wahrscheinlich 0,001 117 5 mg für 1 Coulomb.

12. Demnach sind an ein g-Äquivalent irgend eines Elektrolyten 96580 Coulomb gebunden.

13. Das elektrochemische Äquivalent des Kupfers beträgt im Kuprizustande 0,0032929; es stimmt mithin das elektrochemische Atomgewicht des Kupfers (63,601) sehr nahe überein mit dem auf rein chemischem Wege gefundenen (63,604).

14. Faradays Gesetz ist für zwei Kationen in genauerer Weise bestätigt als je zuvor.

Durch diese Untersuchung ist die praktische Einheit der Stromstärke ebenso genau definiert wie die der E.M.K. und kann in jedem Laboratorium unter Benutzung eines Zellenvoltameters und reiner Reagentien ohne äußere Hilfe leicht festgesetzt werden. J. B.

---

76. *K. Elbs. Übungsbeispiele für die elektrolytische Darstellung chemischer Präparate. Zum Gebrauch im Laboratorium für Chemiker und Elektrochemiker* (97 S. Halle a./S., W. Knapp, 1902). — Der Verf. bringt eine Reihe sehr gut ausgewählter Übungsbeispiele zur Herstellung chemischer Präparate auf elektrolytischem Wege. Leider ist der elektrische Ofen, überhaupt die Elektrolyse feuerflüssiger Elektrolyte in das Büchlein nicht aufgenommen. Für die Zuverlässigkeit der bei aller Knappheit klar gebrachten Vorschriften bietet der Name des Verf. die beste Bürgschaft. Das Buch ist für fortgeschrittene Praktikanten bestimmt, welche mit den Arbeiten in der präparativen Chemie vollkommen vertraut sind und sich auch die elementaren Kenntnisse im physikalischen Praktikum angeeignet haben. Die zahlreich gebrachten Literaturangaben sind sehr dazu geeignet, um fortgeschrittenen Praktikanten den Übergang von Übungsarbeiten zu selbständigen Arbeiten zu erleichtern. J. B.

---

77. *A. Coehn. Über elektrolytische Darstellung neuer Legierungen* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 591—595. 1902). — K-, Na-, Li-, Sr-Amalgam erzeugten beim Einbringen in

NH_4Cl-Lösung NH_4-Amalgam, Ba- und Mg-Amalgam taten dies nicht; das Ammonium steht also in der Spannungsreihe zwischen ersteren und letzteren Metallen.

Durch Elektrolyse mit Kathoden aus reinem Quecksilber wurden in kochender Ammonium- bez. Natriumchloridlösung Amalgame erhalten; bei Benutzung einer Kathode aus flüssigem Woodschen Metall trat sofort Wasserstoffentwicklung ein. Es ist nicht der Aggregatzustand, sondern die chemische Beschaffenheit der Kathode für die Legierungsbildung maßgebend.

Bei Aufnahme von Stromdurchgangskurven von gemischten Lösungen zweier Metallsalze wiesen die Knickpunkte auf Bildungen neuer Legierungen hin. Durch Elektrolyse von Lösungen von $MgSO_4$ und $NiSO_4$ wurden Legierungen mit einem Gehalt an Magnesium bis 10 Proz. in festhaftender Form erhalten. Die Tatsache, daß elektrolytische Nickelniederschläge in viel besser haftender Form bei Zusatz vom Magnesiumsalz zum Elektrolyten gewonnen werden, steht hiermit sicherlich im Zusammenhang. J. B.

---

78. *A. H. Sirks. Über die Vorteile der Metallätzung mittels des elektrischen Stroms* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 217—228). — Bei der mikroskopischen Untersuchungsmethode von Metallen und Legierungen nach Behrens werden ebene Flächen am Metallstück durch Anlauffarben oder mit chemisch einwirkenden Stoffen geätzt. In den meisten Fällen erhält man in kürzerer Zeit bessere Resultate, wenn man das Metallstück in eine schwach angesäuerte Lösung eintaucht und einen elektrischen Strom durchschickt, so daß das Metall Anode wird. Die Ätzung geht manchmal so weit, daß man aus Metallegierungen Kristalle oder Teile derselben hat absondern können, die analysiert werden konnten und einen auffallenden Unterschied mit der mittleren Zusammensetzung zeigten. L. H. Siert.

---

79. *J. Tafel. Kathodische Polarisation in verdünnter Schwefelsäure* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 604—607. 1902). — Gleich dimensionierte Kathoden aus verschiedenen Metallen wurden in genau gleicher Stellung in dasselbe Elektrolysiergefäß gebracht, dann stets die gleiche Stromstärke eingestellt

und die zugehörige Klemmenspannung gemessen. Da bei allen Versuchen die Stromdichte genau die gleiche ist, läßt sich die Überspannung an den einzelnen Metallen leicht erkennen. J. B.

---

80. **Burch.** *Das Kapillarelektrometer* (Electrician **49**, S. 235—236. 1902). — Die Abhandlung enthält Mitteilungen über den Isolationswiderstand (freiwillige Entladung) und die Kapazität einiger Kapillarelektrometer. G. M.

---

81. **L. Houllevigne.** *Bequemes Modell eines Kapillarelektrometers* (J. de Phys. (4) **1**, S. 382—383. 1902). — Das Elektrometer, welches als Nullinstrument gebraucht wird, besteht aus einer 1,25 mm weiten Röhre, welche an beiden Enden mit weiten vertikal stehenden Gefäßen verbunden ist. In dem Rohre befindet sich ein Quecksilbertropfen, die weiten Gefäße enthalten Pt-Bleche, welche mit der zu untersuchenden E.M.K. verbunden werden. Der Elektrolyt ist angesäuertes Wasser. Die Empfindlichkeit geht bis auf $^1/_{20000}$ Volt. G. M.

---

82. **P. Boley.** *Über ein Kapillarelektrometer* (C. R. **134**, S. 453—465. 1902; J. de Phys. (4) **1**, S. 384. 1902). — Die Konstruktion soll die Benutzung von gesättigten Amalgamen ermöglichen. Das Amalgam befindet sich in einer Pipette, deren unteres Ausflußrohr zweimal rechtwinklig umgebogen ist und unter der Oberfläche einer passenden Lösung endet. Beobachtet wird mittels eines Mikroskops der auf der Öffnung des Rohres liegende freie Tropfen. Versuche sind mit Silberamalgam gemacht; erreicht ist eine Empfindlichkeit von $^1/_{30000}$ Volt. G. M.

---

83. **L. Poincaré.** *Über den Gebrauch des Kapillarelektrometers zur Messung der wahren Potentialdifferenzen zwischen Amalgamen und Elektrolyten* (C. R. **134**, S. 527. 1902). — Die von Boley (C. R. **134**, S. 463. 1902) gemachte Anwendung des Kapillarelektrometers eigener Konstruktion zur Bestimmung der Potentialdifferenzen zwischen Amalgamen und Elektrolyten

ist bereits im Jahre 1891 durch eine vom Verf. angegebene Konstruktion verwirklicht worden. G. M.

---

84. ***M. Gouy.*** *Über die elektrokapillaren Eigentümlichkeiten der organischen Basen und ihrer Salze* (C. R. 134, S. 1305—1307. 1902). — Die Oberflächenspannungskurve des Quecksilbers wird untersucht mittels eines Kapillarelektrometers, dessen große Hg-Fläche mit Hg_2SO_4 überdeckt sich in einer normalen Lösung von Na_2SO_4 befindet, während der Meniskus in H_2SO_4-Lösung taucht, welcher die zu untersuchenden Basen zugemischt werden. Gleichsäurige Salze geben unabhängig von den Basen, falls diese nichtaktive sind, wenig verschiedene Kurven. Die organischen Basen dagegen sind aktiv und zeigen eine desto größere Einwirkung, je komplexer ihr Molekül ist. Ein aktives Anion drückt den positiven Teil, ein aktives Kation den negativen auf der Oberflächenspannungskurve herab. Bei Benutzung von schwachen Basen (z. B. Tetramethylammonium) ist in verdünnten Lösungen die Oberflächenspannungskurve der freien Base und der Salze nahe dieselbe; diese Tatsache wird den freien Kationen zugeschrieben.

Die starken Basen (z. B. Allylamin) liefern ein Maximum welches stärker herabgedrückt ist als bei den Salzen.

G. M.

---

85. ***J. J. van Laar.*** *Über die Asymmetrie der Elektrokapillarkurve* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 385—398. 1902). — Den Betrachtungen wird zu Grunde gelegt die elektrochemische Theorie des Kapillarelektrometers.

Bezeichnet man die Summe der natürlichen Potentialdifferenz Δ_0 zwischen Lösung und Hg und der angelegten E.M.K. ε, $\Delta_0 + \varepsilon$, mit Δ, so wird zuerst eine Beziehung zwischen den $Hg_2^{\cdot\cdot}$-Ionen in der Lösung und Δ abgeleitet. Um die Gleichgewichtsbedingungen zwischen Hg und Lösung zu finden, läßt man virtuell ein $Hg^{\cdot\cdot}$-Ion aus der Lösung durch die Grenzfläche zum Hg gehen, bestimmt die durch den Transport durch die Doppelschicht bedingte Änderung der Energie und schließlich die Änderung der Kapillarenergie dadurch, daß ein Anion (SO_4'' oder Cl') aus dem Inneren der Lösung sich in die Grenzschicht begibt. Bezeichnet μ_{12} die Differenz der thermodynamischen Potentiale in Lösung und Hg, ε_0 die Ionen-

ladung, φ die Konstante der Kapillarenergie, ω die Oberflächendichte der elektrischen Ladung der Grenzschicht, so lautet die Gleichgewichtsbedingung

$$\frac{\mu_{12}}{2\,s_0} + \Delta - \frac{\partial\,\varphi}{\partial\,\omega} = 0.$$

Eine Beziehung zwischen der Oberflächenspannung γ und ω liefert die Betrachtung des folgenden Vorganges. Die Oberfläche wird um $d\,s$ vergrößert; zur Bildung einer neuen Doppelschicht gehen $Hg_2^{\cdot\cdot}$-Ionen aus der Lösung in das Hg über, während die in der Lösung freiwerdenden SO_4''-Ionen nach der neuen Grenzfläche gehen. Es folgt die Gleichung

$$\gamma = \varphi - \omega\frac{\partial\,\varphi}{\partial\,\omega} + \omega\,\Delta,$$

oder, da man schreiben kann $\Delta = -k\,\Delta$,

$$\gamma = \varphi - \omega\frac{\partial\,\varphi}{\partial\,\omega} - k\,\omega^2.$$

während die alte Theorie $\gamma = \varphi - k\,\omega^2$ lieferte.

Die Größe φ, welche das Überwiegen des thermodynamischen Potentials in der Grenzschicht gegenüber dem im Hg und in der Lösung darstellt, wird nach ω entwickelt

$$\varphi = \varphi_0 + \alpha\,\omega + \beta\,\omega^2 \ldots + A\,\omega \log c.$$

(c gleich Konzentration $SO_4^{\cdot\cdot}$- bez. $Hg_2^{\cdot\cdot}$-Ionen.)

Die Gleichung der Elektrokapillarkurve wird schließlich

$$\gamma = \varphi_0 - A\,\omega - (k + \beta)\,\omega^2.$$

Diese Gleichung gilt allgemein, gleichviel ob in der Lösung an der Grenzschicht negative Ionen (aufsteigender Ast) oder positive $Hg_2^{\cdot\cdot}$-Ionen (absteigender Ast) sich befinden, aber die Konstanten besitzen für jeden der beiden Äste wegen der Verschiedenheit der Ionen verschiedene Werte. Die Kurve besteht nicht aus einer einzigen durchgehenden Parabel, sondern aus zwei verschiedenen Parabelstücken die sich bei $\omega = 0$ aneinander schließen. Das Maximum tritt in einem der Äste ein, wenn

$$\omega_m = -\frac{A}{2(k + \beta)}.$$

Da $k + \beta$ positiv ist, so geschieht dies für negative Werte von A im aufsteigenden Aste.

Führt man die angelegte E.M.K. E an Stelle von ω ein, so ergibt sich für γ ein Ausdruck von der Form

$$\gamma = a + b E - c E^2.$$

Diese Formel wird geprüft an einer Beobachtungsreihe von Smith mit KCl-Lösung $n / 10$. Unter der Voraussetzung, daß die Potentialdifferenz zwischen Hg- und KCl-Lösung 0,616 Volt beträgt (diese Zahl folgt aus Beobachtungen über die Oberflächenspannung des Hg; Ref.), wird die Stelle $\omega = 0$ bestimmt und werden die beiden Äste durch zwei verschiedene Systeme der Konstanten a, b, c dargestellt. Die berechnete Kurve zeigt ein Maximum bei einer E.M.K., welche um 40 Millivolt kleiner ist als 0,616. Aus dieser Tatsache wird die Unbrauchbarkeit des Kapillarelektrometers für die genaue Bestimmung von Potentialunterschieden zwischen Metall und Elektrolyt gefolgert. G. M.

---

86. ***F. W. Küster.*** *Über das elektrochemische Verhalten des Schwefels. (Nach Versuchen von W. Hommel)* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 496—500. 1902). — Die Potentiale von Platin- und Silberelektroden in mit Schwefel gesättigten Natriumsulfidlösungen verschiedener Konzentration wurden gegen die Normalelektrode gemessen und die Gültigkeit der Nernstschen Formel auch für diese Verhältnisse erwiesen. Silber- und Platinelektroden zeigten durchschnittlich eine Differenz von 0,169 Volt. In ungesättigten Lösungen, besonders reiner Monosulfidlösungen, zeigten die Potentiale große Veränderlichkeit, da hier für den freien Schwefel keine definierten Verhältnisse vorliegen. J. B.

---

87. ***R. Luther.*** *Elektromotorisches Verhalten des Ozons* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 645—649. 1902). — Mit Ozon gesättigte Platinelektroden zeigen ein höheres Potential, wenn sie vorher mit Wasserstoff anstatt mit Sauerstoff beladen waren, werden also durch Wasserstoff aktiviert. Da Ozon elektrolytisch zu Sauerstoff reduziert wird, muß durch Konzentrationserhöhung des entstehenden Stoffs die E.M.K. fallen.

Bei der Elektrolyse können an der Anode Reduktions-, an der Kathode Oxydationsvorgänge eintreten. So wurde an der *Anode* in einer Fehlingschen Lösung Kupferoxydul, in einer

Goldsalz enthaltenden schwach sauren Tartrat- oder alkalischen Methylalkohollösung Ausscheidung feinen Goldes, in gesättigter Natriumkarbonat- oder alkalischer Lösung von Ammoniak und Kaliumbromid *Reduktion* von Permanganat erhalten, während in einer schwach sauren mit Jodkalium versetzten Nitratlösung auch an der *Kathode* Jodausscheidung eintritt. Der Verf. erklärt diese Erscheinungen dadurch, daß primär labile mittlere Oxydationsstufen erhalten werden, welche freiwillig in die äußeren Stufen zerfallen (vgl. Beibl. 26, S. 93) und dementsprechend durch eine primäre Reduktion ein energischeres Oxydations-, und durch Oxydation ein stärkeres Reduktionsmittel intermediär entsteht, doch ist es, worauf Bodländer in der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion hinwies, in einzelnen Fällen auch möglich, daß das entstehende Zwischenprodukt kein höheres Potential hat, sondern nur mit größerer Geschwindigkeit wirkt. J. B.

---

88. ***F. Haber.*** *Eine Bemerkung über die Amalgampotentiale und die Einatomigkeit in Quecksilber gelöster Metalle* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 399—406. 1902). — Nach G. Meyer stimmt die E.M.K., welche Elektroden mit verschieden konzentrierten Amalgamen gegeneinander zeigen, mit der Formel, welche sich unter der Annahme, daß die Metalle im Quecksilber einatomig gelöst sind, überein:

$$E = \frac{R\,T}{F} \ln \frac{c_1}{c_2}. \tag{1}$$

Wenn nun die Metalle nicht als einzelne Atome, sondern als einatomige Verbindungen mit dem Quecksilber von der Form HgmNa gelöst sind, so beträgt für den elektrischen Transport eines Moles HgmNa vom konzentrierten zum verdünnten Amalgam die Arbeit:

$$E(m+1)F = R\,T \ln \frac{c}{c'},$$

für den Rücktransport von m Hg nach v. Türin:

$$-m\,E\,F = m\,0{,}01474\,R\,T \ln (c - c'),$$

mithin wird beim Stromdurchgang von 1 F die Arbeit:

$$E\,F = R\,T \ln \frac{c}{c'} + m\,0{,}01474\,R\,T(c - c'). \tag{2}$$

Die Berechnungen nach Formel (2) stimmen ebenso gut wie die nach Formel (1) mit den experimentellen Werten Meyers überein.

Formel (2) ist vollkommen analog der Dolezalekschen Formel für die Potentialdifferenz zweier Akkumulatoren mit ungleich, aber stark verdünnter Schwefelsäure. J. B.

---

89. ***J. Billitzer.*** *Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 638—642. 1902). — Ist die elektrische Doppelschicht zwischen einem festen und flüssigen Körper verschwindend klein, so wird ein elektrisches Potentialgefälle keine relative Bewegung verursachen, im anderen Falle kann man aus der Richtung der Bewegung die Art der Ladung erkennen. Durch Untersuchung der Richtung und Stärke der Bewegung von Metallteilchen in einem bestimmten Elektrolyten unter Einfluß des elektrischen Stroms läßt sich daher das absolute Potential von Metallelektroden bestimmen. In bestimmten Elektrolyten untersuchte der Verf. 1. den Ausschlag von aus feinen Metalldrähten bestehenden, an einem Quarzfaden aufgehängten Pendeln, 2. die Bewegungsrichtung kolloider Metallösungen in einem elektrischen Stromgefälle und maß die zugehörigen Potentiale der Metallelektroden gegen eine Kalomelelektrode. In einem Elektrolyten, in dem Platinteilchen keine Bewegung zeigten, wurde die E.M.K. zwischen Platin- und Kalomelelektrode zu + 0,125 Volt gefunden, so daß diese Zahl also das absolute Potential der Normalkalomelelektrode wiedergibt. Der Dornsche Versuch, bei dem in einem geschlossenen Rohr mit Silberelektroden durch Bewegung von Silberteilchen in Silbersalzlösungen ein elektrischer Strom erzeugt wurde, führte qualitativ zu dem gleichen Resultat.

J. B.

---

90. ***W. Reinders.*** *Das galvanische Element und die Phasenlehre* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 115—126). — Bei der Anwendung der Phasenlehre auf galvanische Elemente durch Nernst und Bancroft ist nach dem Verf. nicht genügend berücksichtigt worden, daß der Elektrolyt tatsächlich *zwei* Phasen darstellt, welche untereinander nicht im Gleichgewicht sind. Nur scheinbares Gleichgewicht durch verzögerte Diffusion ist möglich; man hat dann zwei Gleichgewichte zwischen Metall

und umgebendem Elektrolyt. Mit der Betrachtung dieser Art Gleichgewichte wird angefangen. Dabei unterscheidet der Verf. folgende Fälle: A) Reines Metall und Elektrolyt mit Kationen nur von diesem Metall. Bei gegebener Konzentration (Druck und Temperatur werden im folgenden stets als gegeben betrachtet) ist der Potentialsprung durch die Nernstsche Formel bestimmt. B) Elektrode aus zwei Metallen, Elektrolyt beide Metallsalze enthaltend. I. Es findet keinerlei Wirkung zwischen den Metallen statt. Bei jeder Konzentration des Lösungsmittels gibt es einen bestimmten Gleichgewichtszustand; die Kationenkonzentrationen stehen im Verhältnis der Lösungstensionen für die beiden Metalle. II. Die Metalle bilden eine flüssige oder feste Lösung. Hier ist eine Phase weniger, also eine Variation mehr. Bei gegebener Zusammensetzung des Elektrolyten ist die Zusammensetzung der Elektrode und damit der Potentialsprung bestimmt; die Form der Kurve läßt sich jedoch nur angenähert theoretisch feststellen. III. Die Metalle bilden eine chemische Verbindung. Je nachdem diese Verbindung in Gleichgewicht sein kann mit einem Elektrolyt mit gleichem Kationenverhältnis und je nachdem neben der Verbindung noch feste Lösungen auftreten, hat die Kurve für den Potentialsprung verschiedene Gestalt.

Betrachtet man jetzt das scheinbare Gleichgewicht bei konstanten Elementen, so findet man, daß die Möglichkeit dieser Elemente auf dem geringen Potentialunterschied an der Grenze der beiden Elektrolyten und der noch kleineren Änderung dieser Größe bei Konzentrationsänderung beruht. Die aus der Phasenlehre abgeleiteten Bedingungen für Erhaltung des Gleichgewichtes bei Stromentnahme werden von den bekannten Normalelementen erfüllt. Auch die obengenannten Folgerungen unter A) und B), I.—III. wurden mit Erfahrungstatsachen verglichen und eine befriedigende Übereinstimmung festgestellt.

van E.

91—93. ***Berthelot.*** *Neue Untersuchungen über galvanische Elemente, deren Wirksamkeit auf der Reaktion zwischen zwei Flüssigkeiten beruht. — Über die Beziehung zwischen Stromstärke und sichtbarer elektrolytischer Wirkung. — Sichtbare elektrolytische Wirkungen, welche durch Alkali–Säureelemente verursacht werden* (C. R. 134, S. 1461—1478; **135,**

S. 5—8, 129—133. 1902). — Der Verf. hat die Arbeiten, welche Beibl. 27, S. 77 aufgeführt sind, in demselben Sinne fortgesetzt. J. B.

---

94. *R. Luther. Über Normalelemente* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 493—496. 1902). — Werden zwei Clarkelemente, von denen das eine durch irgend einen Zusatz verunreinigt ist, gegeneinander geschaltet, so werden beim Stromdurchgang von 2 F 2 Äquivalente Quecksilber und 1 Mol. Hg_2SO_4 ohne Arbeitsleistung transportiert, während zum Transport von 1 Mol. festem $ZnSO_4 + 7$ aq. 7 Mol. Wasser durch isotherme Destillation von dem einen in das andere Element gebracht werden müßen, was einer Arbeit von

$$7 R T \ln \frac{p_1}{p_2}$$

entspricht. p_1 und p_2 bedeuten hierbei die Dampfdrucke der Lösungen des reinen und des verunreinigten Normalelementes. Die Summe der elektrischen und Destillationsarbeit muß gleich Null sein

$$2 \pi F + 7 R T \ln \frac{p_1}{p_2} = 0.$$

Die Differenz der E.M.K. reiner und verunreinigter Elemente ist daher nur vom Verhältnis der Dampfdrucke der Lösungsmittel abhängig. Durch Zusatz von etwa 50 Vol.-Proz. Glyzerin zu einem Clarkelement änderte sich die E.M.K. um 0,00744 Volt, woraus das Dampfdruckverhältnis der Lösungsmittel zu 1 : 1,09 berechnet wurde, während die direkte Messung 1,10 ergab. Da die einzige Bedingung für die Gültigkeit der obigen Ableitung die ist, daß sich festes Hydrat als Bodenkörper vorfindet, ist es gleichgültig, ob durch den Zusatz ein Doppelsalz gebildet wird, eine Beziehung, die durch Zusatz von Natriumnitrat zu einem Kadmiumelement experimentell bestätigt wurde. Die E.M.K. von gesättigten Lösungen kristallwasserfreier Bodenkörper muß unabhängig vom Lösungsmittel sein.

Des weiteren kommt der Verf. zu dem Schluß, daß das Verhältnis der Lösungsprodukte verschiedener schwerlöslicher Salze in allen Lösungsmitteln dasselbe ist. J. B.

---

95. ***Nogier.*** *Über eine neue Aluminiumzelle* (Éclair. électr. 9, S. 327. 1902). — Die Eigenschaft des Aluminiums, in Gegenwart von Quecksilber sehr leicht oxydiert zu werden, hat der Verf. dazu benutzt, ein galvanisches Element aus einer amalgamierten Aluminiumplatte und einer Kohlenelektrode mit Kochsalzlösung als Elektrolyten zusammenzustellen. Die E.M.K. soll 1,8 bis 2,0 Volt betragen. J. B.

---

96. ***J. Rabinowicz.*** *Zur Frage der Lebensdauer und des Gewichtes der Akkumulatoren* (Elektrochem. ZS. 9, S. 95—97. 1902). — Der Verf. stellt eine Hypothese über das Wesen der Okklusionen auf und führt das scheinbare Wachsen der Kapazität während der Zeit der Entladung bei Sammlern, bei denen die entwickelten Gase durch die Elektroden absorbiert werden, auf Diffusionsvorgänge zurück. J. B.

---

97. ***H. Norden.*** *Die Aussichten für einen leichten Akkumulator* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 3, S. 209—213. 1902). — Die Erfahrungen mit fehlgeschlagenen Sammlerkonstruktionen veranlassen den Verf. als Prinzipien aufzustellen, daß 1. eine Lösungselektrode im Akkumulator unbrauchbar ist, 2. zwei verschiedene Metalle nur dann verwendbar sind, wenn sie entweder beide im Elektrolyten praktisch unlöslich sind, oder wenigstens ihre Lösungsprodukte nicht solche Verbindungsstufen annehmen, die auf den entgegengesetzten Polen niedergeschlagen werden können. J. B.

---

98. ***C. Liebenow.*** *Über die Verwendung der Fuchsschen Meßmethode in der Akkumulatorentechnik* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 616—623. 1902). — Um die Kapazität der Superoxyd- und Bleiplatten im Akkumulator einzeln zu bestimmen, bedient sich der Verf. einer Kadmiumhilfselektrode. Für gröbere Messungen genügt ein reines Kadmiumblech, es löst sich soviel Kadmium in der Akkumulatorensäure, daß die Konzentration der Kadmiumionen an dem Metall genügend konstant ist, für genauere Messungen wird eine Elektrode aus Kadmiumamalgam benutzt, die sich in einer Tonzelle befindet, welche mit einer konzentrierten Lösung von Kadmiumsulfat in Akkumulatorensäure gefüllt ist. Mit dieser Hilfselektrode wird die Spannungs-

kurve jeder der beiden Akkumulatorenelektroden einzeln bei Entladung, welche mit Hilfe äußerer E.M.K. bis zur Entladung beider Platten fortgesetzt wird, aufgenommen. Ein scheinbarer Potentialabfall der noch nicht entladenen Platte in dem Augenblick, als die andere Platte fast entladen war, findet seine Erklärung durch Änderung der Stromlinien und den dadurch verursachten Potentialabfall im Elektrolyten zwischen Hilfselektrode und Platte; eine Abhängigkeit der Kapazität der positiven und negativen Platte voneinander liegt nicht vor.

J. B.

---

99. *H. Agricola. Die thermoelektromotorische Kraft des Quecksilbers und einiger sehr verdünnter Amalgame in ihrer Abhängigkeit von Druck und Temperatur* (27 S. Diss. Erlangen 1902). — Die Arbeit von Des Coudres wird fortgeführt und auf größeres Druckintervall, sowie auf einige Amalgame ausgedehnt. Es ergab sich, daß die E.M.K. eines Thermoelementes aus Quecksilber innerhalb der Grenzen von $0 - 100^{\circ}$ und 0—100 Atm. Überdruck der Druckdifferenz proportional ist, welche zwischen den beiden Teilen des Elementes besteht. Ihre Größe, reduziert auf 1° und 1 Atm. ist im Mittel 0,000221 Mikrovolt. Beimengungen von Sn, Cd, Sb, Bi bis zu 2 $^{0}/_{00}$ ändern die E.M.K. des gedrückten Quecksilbers nicht merklich, während ein Zusatz von Zn, K oder Na ihre Erhöhung zur Folge hat.

Mc.

---

100. *H. A. Wilson. Die Gesetze der Elektrolyse von Alkalisalzdämpfen* (Phil. Mag. 6, S. 207—214. 1902). — Durch Gasheizung wurde der Leitfähigkeitsapparat, welcher aus einem weiteren und einem darin befindlichen engeren Platinzylinder bestand, auf bestimmte Temperaturen zwischen 600° und 1400° erhitzt. Durch den Hohlraum zwischen den beiden Platinrohren wurden vermittelst eines Zerstäubers Lösungen mit einem bestimmten Gehalt an KJ, KBr, KFl, K_2CO_3, NaJ, NaBr, NaCl, Na_2CO_3, LiJ, LiBr, LiCl, Li_2CO_3, RbJ, RbCl, Rb_2CO_3, CsCl, Cs_2CO_3 verspritzt und bei gleichem Potentialabfall (840 Volt) der Stromdurchgang gemessen. Es zeigte sich, daß die Leitfähigkeit von 1200° bis 1350° sehr rasch zunahm. Bei weiterer Temperatursteigerung blieben die Werte konstant und zwar war bei den verschiedenen Salzen die Strom-

stärke proportional der äquivalenten Konzentration. Hieraus zieht der Verf. den Schluß, daß das Faradaysche Gesetz auch für die Elektrolyse von Salzdämpfen erfüllt ist, und zwar zersetzt ein Coulomb, wie am Lithiumchlorid durch gleichzeitige Messung des Salzgehaltes des Dampfstroms und dessen Leitfähigkeit ermittelt wurde, dieselbe Anzahl Äquivalente Salz im Dampfzustande, wie in wässeriger Lösung. J. B.

---

101. **J. Semenow.** *Über die elektrische Entladung in der Flamme* (C. R. 134, S. 1199—1201 u. 1421—1423. 1902). — Die Arbeiten sind rein beschreibender Natur, so daß ein Auszug nicht möglich erscheint. W. Kfm.

---

102. **G. Moreau.** *Über die Geschwindigkeit der Ionen in einer salzhaltigen Flamme* (C. R. 134, S. 1575—1577. 1902). — Zwei identische Flammen berühren sich längs einer Fläche. Zwei Platinbleche tauchen jedes in eine der Flammen. Eine Flamme wird mit dem zu untersuchenden Salz beschickt; eine an die Platten angelegte E.M.K. treibt die Ionen einer Art aus der Salzflamme in die andere. Unterhalb eines gewissen Wertes der E.M.K. erhält die in der reinen Flamme befindliche Platte gleichwohl keine Ladung, weil der aufsteigende Gasstrom die Ionen ablenkt. Der Grenzwert der E.M.K., für den die Ladung der Platte beginnt, ist ein Maß für die Beweglichkeit. Es werden Resultate für die —-Ionen mitgeteilt; ihre Beweglichkeit ist unabhängig von der Natur des Säureradikals, sie wächst mit zunehmender Verdünnung zu einem Grenzwert und hat für K- und Na-Salze bei mäßiger Verdünnung verschiedene, bei großer Verdünnung denselben Wert (etwa 1300 cm/sec für 1 Volt/cm). Der Arrheniusschen Hypothese, daß das —-Ion stets ein OH-Ion sei (Hydrolyse der verdampften Salze), glaubt der Verf. widersprechen zu müssen auf Grund der demnächst zu publizierenden Messungen an +-Ionen. W. Kfm.

---

103. **P. Langevin.** *Untersuchungen über ionisierte Gase* (C. R. 134, S. 414—417. 1902). — Sind k_1 und k_2 die Beweglichkeiten der +- bez. —-Ionen in einem Gase, α der

Koeffizient der Wiedervereinigung, so läßt sich mittels der vom Verf. angegebenen Methode die Größe

$$\varepsilon = \frac{\alpha}{4\pi(k_1 + k_2)}$$

direkt bestimmen und auf ihre Konstanz hin prüfen. Die Bestimmung geschieht, indem man mit den durch eine einzige Entladung erzeugten Röntgenstrahlen die Luft zwischen zwei Kondensatorplatten ionisiert und die pro Flächeneinheit übertragenen Elektrizitätsmengen mißt, nämlich Q entsprechend einer Oberflächendichte σ, Q_0 entsprechend sehr starker Oberflächendichte (Sättigungsstrom). Dann ergibt sich ε aus der transzendenten Gleichung

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{\sigma}{\varepsilon Q_0} \lg\left(1 + \frac{\varepsilon Q_0}{\sigma}\right).$$

Voraussetzung ist hierbei, daß die Ionisierung schwach genug ist, um das ursprüngliche elektrische Feld nicht wesentlich zu deformieren. Ohne Einfluß ist die anfängliche räumliche Verteilung der Ionisierung. Für die Zahl der Zusammenstöße entgegengesetzter Ionen pro Zeit- und Volumeinheit erhält der Verf. den Wert

$$4\pi(k_1 + k_2) P N$$

(P und N die Konzentration der +- bez. —-Ionen).

Es ist also ε das Verhältnis zwischen der Zahl der eintretenden Vereinigungen und der Stoßzahl; ε muß also stets kleiner als 1 sein. W. Kfm.

---

104. ***P. Langevin. Über die Wiedervereinigung der Gasionen*** (C. R. 134, S. 533—536. 1902). — Die Theorie der vom Verf. benutzten Methode ist im vorangehenden Referat besprochen. In der vorliegenden Publikation wird die Versuchsmethode genauer beschrieben. Eine auszugsweise Wiedergabe scheint kaum möglich; nur soviel sei gesagt, daß die Messungen mit Hilfe einer einzigen Entladung in der Röntgenröhre gemacht werden, und daß nur relative Größen gemessen zu werden brauchen. Durch Anbringung variabler Kapazitäten wird bewirkt, daß die in den Formeln auftretenden sehr verschiedenen Größen doch alle mit annähernd gleicher Empfindlichkeit gemessen werden können. Bei Variation der Versuchsumstände innerhalb weiter Grenzen ergeben sich für Luft von Atmo-

sphärendruck bis 17° für ε die Werte $\varepsilon = 0,26-0,28$ im Mittel 0,27, in Übereinstimmung mit dem Werte, der sich aus den Townsendschen (Phil. Trans. A **242**, S. 157. 1899; Beibl. **23**, S. 683; **24**, S. 567) Bestimmungen von α ergeben würde. Mit wachsendem Druck nähert sich ε der Einheit. W. Kfm.

---

105. **P. Langevin.** *Über die Beweglichkeit der Gasionen* (C. R. **134**, S. 646—649. 1902). — Die angewandte Methode, die im Auszug kaum zu beschreiben ist, ist der im vorangehenden Referat ganz ähnlich. Auch hier werden nur die von einer einzigen Entladung herrührenden Strahlen benutzt; die Schaltung ist so getroffen, daß eine Nullmethode entsteht; es brauchen außer der Messung der Dimensionen des bestrahlten Luftkondensators nur das Potential der Platten, sowie zwei Zeiten bestimmt zu werden; letztere aus der Fallhöhe eines frei fallenden Körpers. Die Methode hat den Vorzug völliger Strenge und Vermeidung der von der Unregelmäßigkeit der Strahlung herrührenden Fehler. Messungsresultate sollen später mitgeteilt werden. W. Kfm.

---

106. **P. Langevin.** *Untersuchungen über ionisierte Gase* (Soc. franç. d. Phys. No. 183, S. 2—3 u. No. 184 S. 2—4. 1902). — Die erste Mitteilung ist ein kurzes Referat über einen Vortrag, die auf dem Gebiete der Gasionen erhaltenen neueren Resultate betreffend. Die zweite deckt sich inhaltlich mit den oben nach C. R. referierten Arbeiten. W. Kfm.

---

107. **H. Mache.** *Über die Zerstreuung der Elektrizität in abgeschlossener Luft* (Wien. Ber. **110**, IIa, S. 1302—1306. 1901). — Der Verf. wiederholt die gleichartigen Versuche von Elster und Geitel (Physik. ZS. **2**, S. 116, 560, 590. 1900/01) bezüglich der Zerstreuung im Inneren einer Glasglocke. Er findet, daß die Zerstreuung in etwa 14 Tagen ihr Maximum erreicht; während weiterer $1^1/_2$ Monate zeigte sich keine Änderung. Ersatz der abgestandenen Luft durch frisch eingefüllte ergab sofort denselben Wert wie außerhalb der Glocke, so daß die vermehrte Zerstreuung von einer Wirkung auf die Luft selbst, nicht auf die Gefäßwände herrührt. Bei Variation des Drucks (von 745—45 mm) ist die Zerstreuung proportional dem

Druck. Erhöhung der Temperatur auf etwa 60° bringt keine Veränderung hervor. Bestrahlung mit X-Strahlen hat keinen Einfluß auf die zur Erreichung des Endzustandes notwendige Zeit.

W. Kfm.

---

108. ***Fr. Tamm.*** *Über den Einfluß des Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit auf die Entladung statischer Elektrizität aus Spitzen* (54 S. Diss. Freiburg 1901). — Der Verf. untersucht die Beziehungen zwischen Spitzenpotential V und Stromstärke E. Er findet die Warburgsche empirische Formel (Wied. Ann. 67, S. 72. 1899) bestätigt, daß nämlich

$$E = c\,V(V - M),$$

wenn man für das Minimumpotential M, das arithmetische Mittel der beiden Werte setzt, die man am Beginn der jeweiligen Versuchsreihe und nach länger dauernder Einwirkung des Stroms erhält. Die zeitlichen Änderungen rühren von einer Einwirkung auf die Luft her, da sie bei Anwendung eines Ventilators verschwinden. Die Abhängigkeit von der Feuchtigkeit wird durch eine Kurve, die Abhängigkeit vom Druck durch empirische Gleichungen ziemlich komplizierter Form dargestellt.

W. Kfm.

---

109. ***A. Moehlmann.*** *Über Ausstrahlung hochgespannter Wechselströme von hoher Frequenz aus Spitzen* (40 S. Diss. Freiburg 1901). — Der Verf. gelangt zu folgenden Resultaten:

I. Zwischen den Ausstrahlungen einer mit einem Teslapole verbundenen Spitze und einer solchen, welche mit hochgespanntem sinusoidalen Wechselstrom gespeist wird, besteht kein prinzipieller Unterschied. Bei geringer Entfernung zwischen Spitze und Scheibe wird letztere +, bei großer Entfernung − geladen; dazwischen liegt ein Umkehrpunkt für den die Ladung Null ist.

II. Die Lage des Umkehrpunktes ist nur abhängig von dem Potential der Spitze und nicht von der Wechselzahl. Je höher das Spitzenpotential, desto weiter liegt der Umkehrpunkt von der Scheibe entfernt.

Die Resultate werden vom Verf. durch eine parabolische Kurve dargestellt.

W. Kfm.

---

110. ***H. Bagard.*** *Über die Funkenentladung in Elektrolyten* (C. R. 133, S. 927—929. 1901). — Enthält die Be-

schreibung einer bequemen Anordnung zur Erzeugung von Funken in gut leitenden Elektrolyten. Die Elektrodenoberfläche in der Flüssigkeit muß möglichst klein sein; die Zelle ist in die Verbindung der Außenbelegungen zweier Leydener Flaschen geschaltet, zwischen deren Innenbelegungen eine Luftfunkenstrecke sich befindet. W. Kfm.

---

111. *S. Lussana und P. Carnazzi. Einfluß eines zwischen den Kugeln eines Funkenmikrometers befindlichen festen Dielektrikums auf die Funkenlänge* (N. Cim. (5) 3, S. 132—138. 1902). — Die Verf. bringen eine Platte aus isolierendem Material (Glas, Ebonit, Siegellack etc.) der Dicke nach so zwischen die Kugeln eines mit einem Induktionsapparat verbundenen Funkenmikrometers, daß die Kante der Platte sich in der Höhe der Kugelmittelpunkte befindet. Sie finden, daß die Gegenwart des Dielektrikums, wenn dasselbe die positive Kugel berührt, die Funkenlänge verdoppelt und sogar verdreifacht; der eigentliche Funke wird verlängert und auch die Entstehung des positiven Büschellichtes auffallend erleichtert. Bei Beschränkung des Vergleichs auf Entladungen von gleichem Charakter zeigt sich, daß das Verhältnis δ zwischen der Funkenlänge mit Dielektrikum und derjenigen ohne Dielektrikum mit der Dicke desselben, wenn dasselbe die positive Kugel berührt, zunimmt; doch scheint ein Maximum vorhanden zu sein. Wird das Dielektrikum von der positiven Kugel entfernt, so wächst der Wert von δ zuerst bis zu einem Maximum, worauf er wieder abnimmt und schließlich $= 1$ wird. Auch mit zunehmender Größe der Kugeln des Funkenmikrometers wächst δ; dagegen sinkt mit Zunahme der Potentialdifferenz zwischen den Kugeln der Wert von δ bis zur Einheit. Die verschiedenen Dielektrika üben bei geringer Dicke zunächst einen ungleich starken Einfluß; mit zunehmender Dicke verschwinden indessen die Unterschiede mehr und mehr. Auch wenn die Funken in isolierenden Flüssigkeiten anstatt in Luft überspringen, zeigen feste Dielektrika in Berührung mit der positiven Kugel einen ähnlichen Einfluß.

Nach Wesendonk (Wied. Ann. 49, S. 295. 1893) wirkt auch ein der positiven Kugel genäherter kleiner isolierter Leiter ähnlich wie ein festes Dielektrikum. Die Verf. finden

jedoch, daß die Wirkung in diesem Falle nur scheinbar und der speziellen Versuchsanordnung zuzuschreiben ist; nach ihren Beobachtungen wird die Entladung durch den Leiter, wenn er der negativen Kugel nicht zu nahe ist, erschwert. B. D.

---

112. ***B. Monasch.*** *Untersuchungen über den Wechselstromlichtbogen bei höherer Spannung* (Elektrot. ZS. 23, S. 956—958. 1902). — Um möglichst geringe Erwärmung und chemische Veränderung der Elektroden zu haben, um also unter möglichst konstanten Verhältnissen arbeiten zu können, benutzte der Verf. Hochspannung (dementsprechend geringe Stromstärke). Dieselbe erzeugte er, indem er einphasigen Wechselstrom von 125 Volt Netzspannung und 47 Perioden in einem Transformator mit offenem magnetischem Kreis transformierte. Er arbeitete mit 0,02—0,068 Amp. Zunächst stellte er für Kupferelektroden (5 mm Durchmesser) bei konstanter Stromstärke die Beziehungen zwischen Effekt und Elektrodendistanz fest, und er fand sowohl für die tatsächlichen als auch für die scheinbaren Watt in Abhängigkeit von der Bogenlänge „gerade Linien". Sodann teilt er seine Ergebnisse über den Einfluß des Luftdrucks auf die Spannungsverhältnisse mit, und zwar zwischen 1 Atm. und dem Vakuum. In diesem Druckbereiche waren diesbezügliche genaue Messungen bis jetzt nur bei niedriggespanntem Gleichstrom, — so daß also das zur Verfügung stehende Spannungsgefälle nur sehr gering war — von Arons angestellt worden. Der Verf. findet (er benutzte auch hier Cu-Elektroden), daß bis $^1/_7$ Atm. mit wachsender Verdünnung der Luft der Spannungsverlust ständig fällt. Bei noch geringeren Drucken waren keine genauen Messungen zu erhalten. C. J.

---

113. ***C. E. Guye und M. B. Monasch.*** *Untersuchungen über den Wechselstrombogen geringer Intensität zwischen Metallelektroden* (Arch. de Genève 14, S. 362—384. 1902). — Es wird hier kurz ein Auszug aus dem Bericht gegeben, den die Verf. im September 1902 auf der Schweiz. Naturf.-Ges. über ihre Arbeiten über den durch transformierten Wechselstrom erzeugten Bogen verschiedener Metalle erstatteten. Bei Stromstärken zwischen 0,04 und 0,05 Amp. fanden die Verf., daß

die verbrauchte Energie ziemlich nahe proportional der Elektrodendistanz war und sie konstatierten, daß bei konstanter Stromstärke und bei Verminderung der Elektrodendistanz ein kritischer Punkt existiert, bei dem sich Farbe und sonstige Eigenschaften des Bogens verändern und von dem ab bei weiterer Verminderung der Elektrodendistanz die für konstante Stromstärke nötige Spannung wächst, um späterhin wieder abzunehmen. Es werden die in letzterer Beziehung herrschenden Verschiedenheiten bei verschiedenen Metallen und die von den Verf. herangezogenen Erklärungsversuche angeführt. C. J.

---

114. *Die Reaktionsfähigkeit des atmosphärischen Stickstoffs* (Electrician 49, S. 684. 1902). — Ch. S. Bradley und B. R. Lovejoy haben Versuche angestellt, um die unter dem Einfluß des elektrischen Lichtbogens stattfindende Vereinigung von Stickstoff und Sauerstoff technisch auszunützen. Die besten Resultate wurden mit 3000 mal in der Minute unterbrochenen Gleichstromfunken von 10000 Volt Spannung erhalten. Es gelang, die Luft mit Stickoxyden bis zu 2,5 Proz. anzureichern. J. B.

---

115. *H. J. van't Hoff. Die Reinigung des Trinkwassers durch Ozon* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 504—507. 1902). — In den von Vosmaer-Lebret in Schiedam und Nieuwersluis bei Amsterdam errichteten Anlagen wird der elektrische Strom von einer Wechselstromdynamo (110 Volt 100 Perioden) geliefert und durch einen Heliostransformator auf 10000 Volt transformiert. Der Ozonapparat ist mit einem Pole geerdet. Durch eine eigentümliche Schaltung, welche nicht näher beschrieben ist, wird die Entstehung anderer als dunkler Entladungen verhindert, so daß es möglich ist, ohne jedes Dielektrikum zu arbeiten. Beim Durchleiten von 40 l trockener Luft pro Minute durch einen solchen Apparat von 2500 Watt Kapazität wird diese mit 3 bis 3,5 mg Ozon pro Liter angereichert. Die bei der Sterilisation von Trinkwasser erzielten chemischen, bakteriologischen und wirtschaftlichen Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt. Da auch Wasser von sehr schlechter Beschaffenheit genügend sterilisiert werden kann, glaubt der Verf., daß die hygienisch äußerst wichtige Frage der zentralen Wasser-

versorgung durch Ozonisation in großem Maßstabe völlig gelöst werden kann. J. B.

116. ***H. Kauffmann.*** *Über das Verhalten der Aldehyde und Ketone gegen Teslaströme* (Chem. Ber. 35, S. 474–483. 1902). — Neben dem Acetondampf, als der einzigen aliphatischen Substanz, die bei Atmosphärendruck durch Teslaströme leuchtend wurde (Beibl. 24, S. 1017), konnten jetzt noch einige wenige andere aliphatische Stoffe desselben Verhaltens gefunden und folgende Sätze aufgestellt werden: Die Stoffe müssen Karbonylgruppen enthalten, welche jedoch nur in Aldehyden und Ketonen blaue Leuchterscheinung herrufen. Aldehyd- und Ketonderivate, welche die Karbonylgruppe nicht mehr enthalten, leuchten nicht; das Leuchtvermögen der Aldehyde und Ketone nimmt mit zunehmender Zahl der Kohlenstoffatome ab; Eintritt der Karboxäthyl-, der Methyl- und in stärkerem Maße der Phenylgruppe bewirkt ein Zurücktreten des Leuchtens. Diacetyl und Acetonylaceton leuchten, Acetylaceton, das übrigens kein echtes Diketon ist, Enoläther und Enole leuchteten nicht. Ringketone ohne doppelte Bindungen leuchten sogar leichter als offene Ketone. Gefärbtsein stört bei den Aliphatischen das Leuchten nicht, im Gegensatz zur aromatischen Reihe. Aus den Versuchen folgt, daß Reaktions- und Leuchtfähigkeit einander parallel laufen; analog dem Benzolring ist die Karbonylgruppe in leuchtfähigem Zustand durch gelockerte Atombindung ausgezeichnet, für die die Versuche von Petrenko-Kritschenko gut stimmende Vergleichswerte liefern. Egl.

117. ***L. Arons.*** *Die Quecksilberdampflampe* (Elektrot. ZS. 23, S. 949–950. 1902). — Der Verf. stellt bezüglich seiner Arbeiten über die Quecksilberlampe verschiedene Bemerkungen richtig, welche M. v. Recklinghausen in der historischen Einleitung zu seinem Artikel über die Quecksilberdampflampe von Hewitt (Elektrot. ZS. 23, S. 492–496. 1902; Beibl. 26, S. 960) macht. C. J.

118. *Die Hewittsche Quecksilberdampflampe* (Electrician 49, S. 393–394. 1902). — Der Artikel ist eine Wiedergabe der von M. v. Recklingshausen in der Elektrot. ZS. 23, S. 492

—496. 1902 gelieferten Abhandlung über die Hewittsche Quecksilberdampflampe, soweit die Eigenschaften dieser Lampe betrachtet werden (vgl. Beibl. 26, S. 960—961). C. J.

---

119. *Hewitts Quecksilberlampe und Gleichrichter* (Nat. 67, S. 248. 1903; Electrician 50, S. 509—511. 1903). — Beide Artikel berichten zunächst über die Hewittsche Quecksilberlampe und dann über eine weitere interessante Anwendung, die Hewitt von ihr macht. Hewitt hat gefunden, daß die Lampe den Strom nur durchläßt, wenn die Quecksilberelektrode Kathode ist. Bei Stromumkehr erlischt sie. Von einem einfachen Wechselstrom würde die Röhre daher nur die eine Hälfte durchlassen; doch müßte sie nach jedem Stromwechsel durch einen Funken von neuem erregt werden. Versieht man aber die Röhre mit drei positiven Elektroden, verbindet diese mit den drei Enden der Windungen eines Dreiphasentransformators, die Quecksilberkathode aber mit dem Vereinigungspunkt dieser drei Wickelungen, so halten nach einmaliger Anregung die drei Stromphasen die Röhre andauernd in Gang, und sie liefert zwischen der Quecksilberelektrode und dem Transformatorzentrum gleichgerichteten Strom. Dieser Gleichrichter soll zwischen 100 und 1000 Volt arbeiten können mit Stromstärken bis zu 100 Ampère. Der einzige Energieverlust ist ein konstanter Spannungsverlust in der Lampe von 14 Volt. Der Wirkungsgrad ist daher bei 140 Volt 90 Proz., bei 1000 Volt 98,6 Proz. W. K.

---

120. **H. Pellat.** *Sichtbarmachung magnetischer Kraftlinien durch Kathodenstrahlen* (C. R. 134, S. 352—355. 1902). — Bezüglich der vom Verf. mitgeteilten Beobachtungen genügt es auf die Arbeiten von Plücker (Pogg. Ann. 103, S. 88 u. 151. 1858; Wiedemann, Elektrizität 4, (1), S. 554. 1884) hinzuweisen. W. Kfm.

---

121. **H. Pellat.** *Über die Kräfte, die auf die Kathodenstrahlen im Magnetfelde wirken* (C. R. 134, S. 697—700. 1902). — Der Verf. hat unterdessen gefunden, daß nicht er, sondern A. Witz (C. R. 110, S. 1002. 1890) die von ihm beschriebenen Erscheinungen zuerst beobachtet habe. Es genüge der schon im vorangehenden Referat gemachte Hinweis auf Plücker. W. Kfm.

---

122. ***G. C. Schmidt.*** *Über die chemische Wirkung der Kathodenstrahlen* (Physik. ZS. 3, S. 114—115. 1902). — Das Elektron soll +-Ladungen absättigen, die dadurch freiwerdende —-Ladung wird durch Entladung des Ions zum neutralen Molekül beseitigt. Dann müssen alle Verbindungen mit flüchtigen Säureradikalen beeinflußt werden: $FeCl_3$ geht in $FeCl_2$ (Wirkung ultravioletten Lichtes ist ausgeschlossen), $HgCl_2$ in Hg_2Cl_2, Ag_2Cl_2 in Ag_2Cl über; die gefärbten Haloidsalze der Alkalimetalle sind Subsalze. Egl.

---

123. ***Th. Tommasina.*** *Über die Entstehungsbedingungen der Kathoden- und Röntgenstrahlen* (C. R. **134**, S. 319—321. 1902). Weitere Fortsetzung der in Beibl. **26**, S. 887—888 referierten Beobachtungen. W. Kfm.

---

124. ***J. Semenow.*** *Bemerkung betreffs der Arbeit von Th. Tommasina „Über die Entstehungsbedingungen etc."* (C. R. 135, S. 457—459. 1902). — Der Verf. bestreitet die Richtigkeit eines Teils der in den oben genannten Arbeiten von Tommasina gezogene Schlüsse. W. Kfm.

---

125. ***G. Contremoulins.*** *Untersuchungen über eine Einheit für die Messung der Durchdringungskraft und Intensität der X-Strahlen* (C. R. **134**, S. 649—651. 1902). — Enthält Vorschläge für eine Anordnung zur Messung der in der Überschrift genannten Größen in einem konventionell festzusetzenden Maße. W. Kfm.

---

126. ***H. Haga und C. H. Wind.*** *Die Beugung der Röntgenstrahlen. 2. Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 350—356). — Die früheren Versuche der Verf. (Beibl. **23**, S. 520) sind jetzt mit verbesserten Hilfsmitteln wiederholt worden. Der erste aus zwei Platinplättchen gebildete Spalt hat eine Breite von 15 μ, der zweite ebenso gebildete, keilförmige Beugungsspalt eine von 25 μ bis Null, bei einer Länge von 4 cm. Die genaue Einstellung der Spalte war schwierig, da gewöhnliches Licht wegen Beugungserscheinungen dazu unbrauchbar war, und die Einstellung also mit Röntgenstrahlen vorgenommen werden mußte. Es sind drei Aufnahmen ge-

macht worden mit Expositionszeiten von $9^1/_2$, 31, 40 Stunden, welche die früheren Resultate bestätigen, und Wellenlängen von 0,16, 0,05, 0,12 $\mu\mu$ ergeben. L. H. Siert.

---

127. ***F. Campanile* und *G. di Ciommo.* *Über eine Eigenschaft, welche die durch Röntgenstrahlen aktivierte Luft in Dämpfen wachruft*** (N. Cim. (5) 3, S. 240—243. 1902). — Die Verf. setzen die Kugel eines geladenen Elektroskops einem Luftstrome aus, der durch Röntgenstrahlen aktiviert ist und hierauf eine nichtflüchtige oder flüchtige Flüssigkeit (Glyzerin, bez. Alkohol, Wasser, Benzin, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, Petroleum) passiert hat. Sie finden, daß das Elektroskop seine Ladung, unabhängig von dem Vorzeichen derselben, im letzteren Falle weit rascher verliert als im ersteren. Die Erscheinung hat nach den Verf. ihre Ursache weder in einer Elektrisierung der Luft durch Reibung, noch auch — da sie mit nicht aktivierter Luft nicht eintritt — lediglich in der Gegenwart der Dämpfe. Zu ihrer Erklärung bieten sich nach den Verf. zwei Möglichkeiten: entweder eine größere Leitfähigkeit des Gemisches oder eine Ionisierung der Dämpfe durch die aktivierte Luft. B. D.

---

128. ***P. Curie.* *Leitfähigkeit flüssiger Dielektrika unter dem Einfluß von Radium- und Röntgenstrahlen*** (C. R. 134, S. 420—423. 1902). — Zwei konzentrische Metallzylinder tauchen in ein die Flüssigkeit enthaltendes metallisches Gefäß. Der äußere Zylinder ist zur Erde abgeleitet und dient als Schirm für den inneren, der mit dem Elektrometer verbunden ist und etwas tiefer in die Flüssigkeit taucht als der äußere. Das Gefäß ist mit einer Batterie verbunden. Es gehen bei dieser Anordnung von dem Gefäß zum inneren Zylinder Kraftlinien nur durch die Flüssigkeit. Die Radium- oder die Röntgenstrahlen treten von unten her, durch den Boden des Gefäßes in die Flüssigkeit ein. Das Radiumpräparat konnte auch in den inneren, unten geschlossenen Zylinder eingeführt werden. Die folgende Tabelle enthält die einigen Flüssigkeiten unter dem Einfluß der Strahlen erteilten Leitfähigkeiten (Einheit ist 10^{-14} mho/cm^3. Intensität der Strahlung ist nicht angegeben)

Schwefelkohlenstoff	20	Benzin	4
Petroleumäther	15	Flüssige Luft	1,3
Amylene	14	Vaselinöl	1,6
Chlorkohlenstoff	8		

Die Erscheinung des Sättigungsstroms ist bei den Flüssigkeiten auch angedeutet, doch nur bei sehr schwacher Bestrahlung und relativ hohen Feldstärken. W. Kfm.

---

129. *Th. Tommasina. Über die Absorption der Radioaktivität durch Flüssigkeiten* (C. R. 134, S. 900—902. 1902). — Die Absorption wird elektrometrisch gemessen; da der Verf. die mitgeteilten Zahlen selbst als vorläufige bezeichnet, so mag der Hinweis genügen. W. Kfm.

---

130. *H. Becquerel. Die Radioaktivität der Materie* (Rev. gén. d. sc. 13, S. 603—610. 1902). — Geschichte und Zusammenfassung der Ergebnisse der Forschungen über Radioaktivität. Egl.

---

131. *P. und S. Curie. Über die radioaktiven Stoffe* (C. R. 134, S. 85—87. 1902). — Die Radioaktivität ist eine Eigenschaft des Atoms, das eine konstante Energiequelle darstellt. Ob die Energie aus der potentiellen des Atoms oder von außen stammt? Im ersten Fall müßte sie sich erschöpfen, die Umlagerung sollte zu Ende gehen, wofür Anzeichen fehlen. Perrin sieht im Atom eine Art Planetensystem, aus dem negativ geladene Teilchen weggehen. Stammte die Energie von außen, aus der Wärme der Umgebung, so müßte diese dem Carnotschen Prinzip entgegen, eine Abkühlung verursachen; sie könnte aber auch aus uns noch unbekannten Energiequellen (Strahlen) bezogen werden. Egl.

---

132. *A. Heydweiller. Zeitliche Gewichtsänderung radioaktiver Substanz* (Physik. ZS. 4, S. 81—82. 1902). — Der Verf. hat 5 g radioaktiver Substanz von de Haen, in ein Röhrchen aus alkalifreiem Jenenser Glas eingeschlossen, mehrere Wochen hindurch mit einem gleichen Röhrchen voll Glasstückchen an der Wage verglichen, und eine dauernde Gewichtsabnahme der radioaktiven Substanz festgestellt, die durchschnittlich in 24 Stunden 0,02 mg betragen hat. Diesem Gewichtsverlust

würde eine Abnahme der potentiellen Gravitationsenergie der Substanz im Erdfelde von 1,2 × 10^7 Erg entsprechen. Die gleiche Größenordnung hat Becquerel für die Energie der Radiumstrahlung einer von ihm untersuchten Substanz gefunden. Daraus könnte man schließen, daß bei der Radioaktivität eine direkte Umwandlung potentieller Gravitationsenergie in Radioenergie auftritt. W. K.

---

133. *H. Dufour. Über die Wirkung radioaktiver Stoffe* (Arch. de Genève 14, S. 311—312. 1902). — Luft, welche evakuierte Röhren mit aktivem Radium und Baryum umstreicht, wirkt photographisch. Al, Pb, Zn, Holz, Wachs etc. absorbieren und transformieren diese Strahlung; Al absorbiert wenig, seine transformierten Strahlen gehen schwer durch Glas. Glas wird photographisch wirksam („unsichtbar fluoreszierend"); die Fluoreszenzstrahlen konnten von den erregenden Strahlen getrennt werden. Egl.

---

134. *K. A. Hofmann und V. Wölfl. Über das radioaktive Blei* (Chem. Ber. 35, S. 692—694. 1902). — Gegen Giesel wird eine neue Gewinnungsmethode aktiven Stoffs aus Pechblende angegeben, der chemisch von Wismut verschieden ist und analytisch dem Blei nahesteht. Die photographische Wirkung durchs Glas hindurch liefert insofern richtige Resultate, als das Phosphoreszenzlicht der Bleipräparate an die Radioaktivität gebunden ist. Egl.

---

135. *O. Behrendsen. Über die radioaktive, im Uranpecherz vorkommende „flüchtige Substanz"* (Physik. ZS. 3, S. 572—573. 1902). — Glühendes Uranpecherz macht den kühlgehaltenen Deckel des Tiegels sechsmal so radioaktiv als es selbst ist. Der Verf. folgert daraus, daß man es dabei nicht mit induzierter Radioaktivität, sondern mit einer flüchtigen Substanz zu tun hat. Es wird ferner nachgewiesen, daß die Substanz, gerade wie Polonium, ganz besonders Wismut bevorzugt, und daß ihre Strahlung derselben starken Absorption wie die Poloniumstrahlung unterliegt. Die flüchtige Substanz dürfte daher vielleicht Polonium sein. Egl.

---

136. ***K. A. Hofmann und F. Zerban.*** *Über radioaktives Thor* (Chem. Ber. 35, S. 531—533. 1902). — Aus Bröggerit, Cleveït und Samarskit werden durch fraktionierte Fällung mit Kaliumsulfat, Kaliumchromat, Wasserstoffsuperoxyd und Natriumthiosulfat stark radioaktive Thorpräparate gewonnen. Die leichtest fällbaren sind die wirksamsten; durch Behandeln mit Ammoniumkarbonat werden sie leicht löslich. Die Aktivität nimmt in 5 Monaten bis zur photographischen Unwirksamkeit ab. Die Vermutung, daß Uran in den Präparaten induzierend gewirkt habe, wird gestützt durch die Beobachtung, daß die uranhaltigsten Mineralien die aktivsten, uranfreier Monazitsand dagegen unwirksame Thorpräparate liefern, die mit Uranoxyduloxyd geglüht und mit Salpeter- und Oxalsäure behandelt stark aktiv werden. Das restliche U_3O_8 war wenig wirksam (Becquerel). Egl.

137. ***E. Rutherford und F. Soddy.*** *Die Radioaktivität von Thorverbindungen. I. Eine Untersuchung über radioaktive Emanation* (J. Chem. Soc. 81, S. 321—350. 1902). — Die Leitfähigkeit der über Thorverbindungen streichenden Gase wurde auf elektrometrischem Wege gemessen; sie gibt ein Maß für die „Emanationskraft“ derselben, d. h. für das Vermögen radioaktive Teilchen auszusenden, welche ohne Verlust durch Watte und Lösungen hindurchgehen, und welche einige Minuten aktiv bleiben. Erhitzung über Rotglut schwächt die Emanation von ThO_2 je nach Temperatur oder Zeit auf 42 Proz. des ursprünglichen Wertes; ThO_2 geht dabei von weiß in hellbraun und rosa über, die Löslichkeit in H_2SO_4 wird vermindert, das Verhalten gegen Cl bleibt unverändert, die geradlinige Strahlung ist ungestört. Die Emanation wird auf 259 Proz. des ursprünglichen Wertes verstärkt, wenn das Oxyd in Sulfat oder Chlorid übergeführt, als Oxalat gefällt und in ThO_2 zurückverwandelt wird; dieselbe Emanationskraft erreicht durch Glühen geschwächtes ThO_2. Die Emanation nimmt mit der Zeit unter günstiger Beeinflussung durch feuchte Luft zu, bei $Th(OH)_4$ von 140 Proz. nach der Fällung auf 362 Proz. des ThO_2 nach 16 Tagen. Fast inaktives Nitrat steigert seine Emanation bei der Lösung 200 fach, Karbonat schwankt nach der Darstellungsmethode. Theoretisch von Th freie Filtrate

und Lösungen von Thorverbindungen, aus denen alles Th niedergeschlagen wurde, zeigten eingedampft 1800—2500mal vergrößertes Emanationsvermögen. Der Rückstand enthielt nur Th und ließ sich, wenn er aus den Waschwassern von ThO_2 gewonnen war, durch Phosphorsäure nicht fällen; die Verf. sehen den Rückstand als eigentlich radioaktive Substanz ThX an; seine Strahlung wird genau so absorbiert, wie die der Thorpräparate. Die elektrometrische Messung ergibt dieselbe Emanation, ob Luft oder H oder CO_2 über ThX streicht, selbst wenn die Gase durch Absorptionsmittel geführt werden; die Emanation scheint ein Gas auszusenden, das so wenig beeinflußt wird, wie die Elemente der Argonklasse (vgl .Beibl. 24, S. 849 u. folg. Ref.). Egl.

---

138. ***E. Rutherford** und **F. Soddy**. Die Radioaktivität von Thorverbindungen. II. Die Ursache und Natur der Radioaktivität* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 120—121. 1902; J. Chem. Soc. 81, S. 837–860. 1902). — Das besonders starke ThX kann von den Th-Verbindungen nur getrennt werden, indem man das Th durch NH_3 fällt; andere Fällungsmittel geben Rückstände normaler Aktivität, die Filterrückstände sind dann inaktiv. Die Aktivität von ThX nimmt in geometrischem Verhältnis mit der Zeit ab; der übrig gebliebene Teil der Thorverbindung erlangt mit der Zeit seine Aktivität wieder. ThX wird von der Verbindung in festem Verhältnis wieder erzeugt, was durch wiederholte Fällungen nach bestimmten Zwischenzeiten erwiesen wird; die Entstehung des aktiven ThX und der Verlust seiner Aktivität wird durch bekannte Reagentien oder physikalische Behandlung nicht beeinflußt. Die konstante Aktivität der Thorverbindungen wird aufrecht erhalten durch konstante Produktion von ThX, welches in inaktiver Materie, und auch in den Thorverbindungen Aktivität induziert. Wird ThX und die induzierte Aktivität beseitigt, bleibt ein Rest von Aktivität erhalten, deren Strahlen entgegen denen von ThX, im Magnetfeld nicht abgelenkt werden; diese Aktivität soll ihre Ursache haben in einem zweiten, von ThX verschiedenen Stoff, der chemisch trennbar sein sollte. Der Verlust der Aktivität bei ThX soll in einer Umbildung desselben bestehen; ein gasförmiger Körper, der sich dabei bildet, ist der Träger der Emanation. Egl.

139. ***H. Becquerel.*** *Über einige Eigenschaften der Strahlung radioaktiver Körper* (C. R. **134**, S. 208—211. 1902). — Die Zusammensetzung der Strahlung des Urans und des Radiums ergibt sich verschieden, indem, wie aus photographischen Versuchen hervorgeht, das erstere nur magnetisch ablenkbare, letzteres dagegen auch unablenkbare Strahlen emittiert. Weitere Versuche beziehen sich auf die von den Strahlen bewirkte Umwandlung von weißem in roten Phosphor (C. R. **133**, S. 711. 1901). Es wird nachgewiesen, daß die Wirkung von den ablenkbaren Strahlen herrührt. W. Kfm.

---

140. ***F. Soddy.*** *Die Radioaktivität des Urans* (Proc. Chem. Soc. **18**, S. 121—122. 1902; J. Chem. Soc. **81**, S. 860—865. 1902; Chem. News **86**, S. 199—200. 1902). — Crookes' UrX sendet nur photographisch wirksame, wenig absorbierbare und im Magnetfeld ablenkbare Strahlen aus (Rutherfords β-Strahlung). Der von UrX befreite Rest des Urans behält die leicht absorbierbare, chemisch unwirksame, stark ionisierend wirkende und unablenkbare α-Strahlung. Becquerels Beobachtung, daß die ganze Uranstrahlung ablenkbar sei (s. o.), erklärt sich aus der Unwirksamkeit der Reststrahlung auf die von ihm benützte photographische Platte. Im Uranrest entsteht UrX wieder (Becquerel, Beibl. **26**, S. 603), die α-Strahlung ist chemisch unentfernbar, und mußte, falls sie von UrX induziert wäre, sehr langsam abnehmen. Es ist daher wahrscheinlich, daß ein zweiter Typ Träger der α-Strahlung sei (vgl. u. Ref. 50). Egl.

---

141. ***E. Rutherford*** *und* ***S. G. Grier.*** *Magnetische Ablenkbarkeit der Strahlen von radioaktiven Substanzen* (Physik. ZS. **3**, S. 385—390. 1902). — Alle ablenkbaren, stark durchdringenden Strahlen werden als β-, die unablenkbaren, stark absorbierbaren als α-Strahlen bezeichnet. Durch Überdecken der Substanz mit zwei oder mehr Papierschichten, oder einer Metallschicht, werden die α-Strahlen völlig absorbiert. Der Betrag der übrig bleibenden ablenkbaren Strahlen wurde als Differenz des Ionisationsstroms gemessen, der einmal bei Einwirkung eines Magnetfeldes, das andere Mal ohne solche ge-

funden wurde. Es wurden folgende Untersuchungen über den Zusammenhang der beiden Strahlungen angestellt:

1. Änderung des Betrags an ablenkbaren Strahlen mit der Dicke der radioaktiven Schicht. Bei Uran ist die β-Strahlung anfangs proportional der Schichtdicke, nähert sich aber einem Maximum, indem bei dicken Schichten die oberen Teile die Elektronen der unteren absorbieren. Das Radium scheint sich ähnlich zu verhalten.

2. Durchdringungsvermögen der β-Strahlen. Nimmt bei Überdeckung der Substanz mit dünner Aluminium- oder Zinnfolie die Wirkung des Magneten in geometrischer Reihe ab, so kann man die Strahlung als homogen ansehen. Dies war der Fall für Uranstrahlen und für die durch Thor erregte Radioaktivität. Thor und Radium dagegen senden sehr verschiedenartige β-Strahlen aus.

3. Das Verhältnis der ionisierenden Kraft der β- zu der der α-Strahlung. Dieses Verhältnis betrug, wenn die Strahlen eine Luftschicht von 5,7 cm Dicke durchdrungen hatten, für Uran 0,0074, für Thor 0,0020, für Radium 0,0033 bei gleichen Gewichtsmengen. Doch sind diese Zahlen nur angenähert richtig, da sie wegen der Absorption der α-Strahlung im radioaktiven Stoffe von dessen Verteilung abhängen. Unter bestimmten Annahmen läßt sich das Verhältnis der von beiden Strahlenarten ausgeströmten Energie angenähert berechnen; danach ist die Energie der β-Strahlung im Verhältnis zur Energie der Gesamtstrahlung für Uran $^1/_6$, für Thor $^1/_{22}$, für Radium $^1/_{14}$.

4. Ablenkbare Strahlen, die von der durch Thor oder Radium erregten Radioaktivität herrühren. Die Strahlung der von Thor oder Radium aktivierten Substanzen nimmt mit der Zeit ab. Da ein kleiner Teil dieser Strahlung ablenkbar ist, so wurde untersucht, ob die zeitliche Abnahme für die ablenkbaren und die nichtablenkbaren Strahlen die gleiche ist. Dies wurde bei beiden Substanzen betätigt gefunden.

5. Es wird aus den Versuchen von Rutherford, Soddy, Crookes und Becquerel (s. die vorstehend besprochenen Arbeiten) der Schluß gezogen, daß der Bestandteil, dem die ablenkbaren Strahlen ihre Entstehung verdanken, sowohl beim Uran als auch beim Thor durch verschiedene chemische Methoden

von der Hauptsubstanz abgetrennt werden kann, während wenigstens ein Teil der nichtablenkbaren Strahlung der chemischen Reaktion widersteht.

6. Polonium zeigt keine Spur von ablenkbaren Strahlen.

Die Verf. ziehen aus den Untersuchungen den Schluß, daß jedenfalls die α- und β-Strahlung nicht in einem Zusammenhange solcher Art stünden, wie etwa die Kathoden- und die Röntgenstrahlen, daß also nicht, wie Becquerel vermutet hat, die α-Strahlen ihre Entstehung der Einwirkung der β-Strahlen verdanken. Egl.

---

142. *E. Rutherford. Durchdringende Strahlen radioaktiver Stoffe* (Nature 66, S. 318—319. 1902). — Der an Durchdringungskraft den Röntgenstrahlen mindestens gleiche Strahlungsteil von Uran, Thor, Radium, ist magnetisch unablenkbar, also Röntgenstrahlen ähnlich; im fast gleichen Ionisationsvermögen auf Luft, H_2S, HCl ist er Kathodenstrahlen verwandt. Übrigens sind die Bestimmungen nur für wenig durchdringende Röntgenstrahlen gemacht. Die Unablenkbarkeit könnte von der der Lichtgeschwindigkeit nahezu gleichen Geschwindigkeit der Elektronen, welche die Strahlung bilden, herrühren. — Zwischen Absorption der Strahlen und Dichte der absorbierenden Materie besteht keine Beziehung; die Reihe ist aber analog der für die ablenkbaren Uranstrahlen. Die Strahlung wird durch 9 mm Pb, 25 mm Fe auf halbe Intensität herabgesetzt. Egl.

---

143. *E. Rutherford. Übertragung erregter Radioaktivität* (Physik. ZS. 3, S. 210—214. 1902). — Nur die Emanation (Beibl. 24, S. 849) besitzenden Radioaktiven induzieren Radioaktivät, die an die Ausstrahlung gebunden ist. Im starken elektrischen Felde ist die Erregung auf die Kathode beschränkt, sie scheint gebunden an einen positiv geladenen Träger, indem entweder das von der Ausströmung erregte +-Ion radioaktives Ausströmungsmaterial kondensiert oder nach J. J. Thomson die Emanationsmolekel Elektronen aussendet, selbst also positiv wird. In einem Richtung und Intensität gleichzeitig wechselnden Feld ergab sich aus der erregten Radioaktivität zweier Platten die Geschwindigkeit des Trägers

zu 1,45 cm/sec für das Potentialgefälle von 1 Volt/cm; das Verhältnis der erregten Aktivität beider Platten war unabhängig von der angewandten Menge der Thorverbindung.
Egl.

---

144. *E. Rutherford und S. J. Allen. Erregte Radioaktivität und in der Atmosphäre hervorgerufene Ionisation* (Physik. ZS. 3, S. 225—230. 1902). — Die Leitfähigkeit der zwischen zwei konzentrischen Zinkzylindern sich freiwillig ionisierenden Luft blieb innerhalb eines Monats unverändert und ergab als Zahl der in 1 cm^3/sec erzeugten Ionen 15; der Wert für CO_2 ist von derselben Größenordnung. Die erregte Radioaktivität eines auf hohem negativem Potential gehaltenen Drahtes wächst zuerst regelmäßig mit der Zeit, später langsamer, die Abnahme in der Zeiteinheit ist unabhängig vom Drahtmaterial und nicht sehr beeinflußt von der Spannung oder Expositionsdauer. Die von Luft erregte Strahlung wird weniger absorbiert als jede andere Art von Strahlung. Der von einem Luftstrom zwischen zwei hintereinanderliegenden Elektroden erregte, am Elektrometer beobachtete Strom wächst mit der Spannung zwischen den Elektroden, bis zu einem Maximum. Ist die (in der Richtung des Luftstroms) zweite Elektrode positiv, so wandern die +-Ionen dem Luftstrom entgegen, und der Elektrometerstrom erreicht ein Maximum, wenn alle Ionen die erste Elektrode erreichen, d. h. wenn die Ionengeschwindigkeit wesentlich größer ist als die Luftstromgeschwindigkeit. So ergab sich (wie oben) die Geschwindigkeit des positiven Ions zu 1,5 cm/sec für das Potentialgefälle 1 Volt/cm. Die Verf. sind geneigt Thomsons Deutung (s. o.) für richtiger zu halten.
Egl.

---

145. *E. Rutherford. Versuche über erregte Radioaktivität* (Physik. ZS. 3, S. 254—257. 1902). — Die erregte Aktivität eines unter beliebigen äußeren Umständen der Thorstrahlung kurz exponierten Körpers wächst nach dem Aufhören der Bestrahlung noch weiter sehr erheblich an. Bei langer Exposition ist die freiwillige Steigerung unbedeutend, bei sehr langer erfolgt sofort Abnahme der Strahlung. Der induzierende Niederschlag braucht also einige Zeit, um den Maximalwert der Strahlung zu erreichen (molekulare Umlagerung oder Er-

regung von Radioaktivität im bestrahlten Körper selbst?). Die von Radium erregte Aktivität nimmt sofort schnell, dann langsamer und darauf wieder schneller ab. Hier sollen zwei Arten von Strahlung bestehen; die eine nimmt schnell mit der Zeit ab, die andere noch etwas zu, beide zusammen liefern die beobachtete Aktivität. Die Aktivität wird besonders leicht entfernt durch H_2SO_4, HCl und HFl; die Verunreinigungen sind wichtig. Die von der Schwefelsäure übernommene Aktivität fällt in derselben Weise ab, wie die eines Drahtes; der Abfall hat also seine Ursache in der radioaktiven Substanz selbst. Egl.

---

146. *A. Sella. Untersuchungen über induzierte Radioaktivität* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1 Sem., S. 57 u. 242—245. 1902; N. Cim. (5) **3**, S. 138—139. 1902 u. (5) **4**, S. 131—139. 1902). — Nach dem Vorgange von Elster und Geitel hat der Verf. einem Metall eine intensive Radioaktivität erteilt, indem er einen mit Nadelspitzen besetzten Stanniolzylinder mit einer Spirale aus Zink- oder Aluminiumdraht umgab und Zylinder und Draht mit den Polen einer Influenzmaschine verband. Nach einiger Zeit zeigte sich die Spirale stark radioaktiv; abweichend von anderen Beobachtern fand aber der Verf. keinen Unterschied, mochte nun die Spirale negativ oder positiv geladen sein. Das gleiche Resultat wurde mit einer Metallplatte erhalten, der eine Anzahl metallener Spitzen gegenüberstanden; der Abstand zwischen Spitzen und Platte wurde so reguliert, daß zwischen beiden keine Funkenentladungen stattfanden. Als Maß für die erzeugte Radioaktivität diente die Geschwindigkeit, mit der eine dem Metall mitgeteilte Ladung verschwand oder auf einen anderen Leiter überging.

War die Platte mit dem positiven Pol der Influenzmaschine verbunden, so zeigte sich die erzeugte Radioaktivität sehr von dem Zustand der umgebenden Luft abhängig; bei offenen Fenstern war sie sehr gering, stark dagegen in einem Keller. Befanden sich Platte und Spitzen innerhalb eines Gefäßes von 30 Liter Inhalt, so wurde nur eine sehr schwache Radioaktivität erhalten; in Sauerstoff und Leuchtgas fehlte sie ganz.

Eine nicht gereinigte Zinkplatte, die mit dem einen

Pol einer Influenzmaschine verbunden war und der gegenüber sich zur Erde abgeleitete Spitzen befanden, zeigte nach einiger Zeit den Kundtschen Figuren ähnliche Veränderungen ihrer Oberfläche. Die Fähigkeit, elektrische Ladungen zu zerstreuen, war den veränderten Stellen eigen, dagegen war eine photographische Wirkung durch schwarzes Papier hindurch nicht zu erhalten, weil die Radioaktivität rasch abnahm.

Wurde der Versuch in dem vorerwähnten Gefäß angestellt, nachdem in dasselbe eine größere Menge Thoroxyd gebracht worden war, so erhielt man eine viel stärkere Aktivität wie vorher. Positive und negative Ladung verhielten sich gleich, wenn die Luft in dem Gefäß nach dem Einbringen des Thoroxyds längere Zeit sich selbst überlassen worden war; nach Erneuerung der Luft wurde der Effekt bedeutend schwächer, war aber jetzt bei negativer Ladung der Platte verhältnismäßig stärker als bei positiver und nahm mehrere Stunden hindurch an Stärke zu, wenn die Platte nach dem mit negativer Ladung angestellten Versuch aus dem Gefäß entfernt und an die freie Luft gebracht wurde. Die Aktivierung durch Luft, die längere Zeit mit dem Thoroxyd in Berührung gewesen war, erhielt sich lange genug, um eine photographische Wirkung hervorzubringen, die die erwähnten Figuren wiedergab. Die Emanation des Thoriums versetzt also die Luft zunächst in einen Zustand, in welchem sie nur negativ geladene Körper aktiviert, während sie nach mehrstündiger Berührung mit dem Thoroxyd auf positiv und negativ geladene Körper gleich einwirkt. Die Erscheinungen in gewöhnlicher, nicht durch Thoroxyd beeinflußter Luft erklären sich hieraus nach dem Verf., falls man annimmt, die gewöhnliche Luft befinde sich qualitativ in demselben Zustande wie in Gegenwart der Thoriumemanation.

B. D.

Kosmische Physik.

147. *Veröffentlichungen des Kgl. Astronomischen Recheninstituts zu Berlin. No. 20. Kleinere Arbeiten der Astronomen des Recheninstituts. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages des Hrn. Prof. Dr. W. Foerster* (196 S. Berlin, F. Dümmler,

1902). — Wir müssen uns damit begnügen, das Erscheinen dieser Festschrift hier anzuzeigen. Die zehn Arbeiten, die sie enthält, sind rein astronomischen Inhaltes. W. K.

---

148. ***Lord Kelvin.*** *Über Äther und ponderable Materie im unendlichen Raum* (Phil. Mag. (6) 2, S. 161—177. 1901). — Der erste Teil der Abhandlung ist ein Neudruck älterer Arbeiten des Verf., in denen Überlegungen angestellt werden über die Trägheit des Äthers, für die eine untere Grenze berechnet wird, und über die Möglichkeit seiner Schwere, die geleugnet wird. Neues bringt der zweite Teil, nämlich eine Rechnung über die Erfüllung des Raumes um das Sonnensystem herum mit ponderablen Massen. Und zwar wird ein kugelförmiger Raum vom Radius $3{,}09 . 10^{16}$ km ins Auge gefaßt, auf dessen Oberfläche die Sterne eine Parallachse von 0,001″ besitzen. Es wird zunächst angenommen, es wären in diesem Raume 1000 Millionen Fixsterne, alle ungefähr von der Größe unserer Sonne, vorhanden. Denkt man sich diese Sterne vor einer ungeheuer langen Zeit (etwa 1000 Millionen Jahre) in einem unendlich viel größeren Raum verbreitet und in Ruhe, so daß sie durch die Wirkung der Gravitation in ihre jetzige Lage gekommen wären, so würden sie dabei durchschnittlich eine Geschwindigkeit von 50,4 km/sec angenommen haben. In der Tat haben die Astronomen an allen Fixsternen in der Nachbarschaft des Sonnensystems Geschwindigkeiten beobachtet, die der Größenordnung nach mit diesem Wert stimmen. Natürlich sind viele weit kleiner, viele weit größer (bis 110 km/sec). Aber das ist sicher, daß in dem angenommenen Kugelraum nicht etwa 10000 Millionen Sonnen sein können, denn dann müßten die Geschwindigkeiten viel größer sein. Rechnet man nun mit 1000 Millionen Sonnen, von denen jede die Helligkeit unserer Sonne hätte, und die gleichförmig in dem Raum verteilt wären, so würde die gesamte Helligkeit des Sternenhimmels zu der der Sonnenscheibe sich verhalten wie $3{,}87 . 10^{-13}$ zu 1. Nun sind aber jedenfalls auch außerhalb dieses Raumes noch Sterne sichtbar. Es würde sich für den Sternenhimmel eine Helligkeit von $3{,}87 . 10^{-2}$ der Sonnenscheibe ergeben, wenn bis zur Entfernung $3{,}09 . 10^{27}$ km der Raum gleichförmig mit Sonnen erfüllt wäre, deren Licht uns erreichte. Es müßten dann aber

3,27 . 10^{14} Jahre vergangen sein, bis das Licht von den äußersten Sternen uns erreichte, eine Zeit, die jedenfalls unendlich lang ist gegenüber der Lebensdauer eines Fixsternes (unser Sonnensystem besteht nach den Berechnungen des Verf. etwa 100 Millionen Jahre). Wenn also alle Sterne gleichzeitig begonnen hätten, zu scheinen, so würde uns das Licht der äußersten Sterne dieser Kugel noch längst nicht erreicht haben. Die häufig gehörte Behauptung, daß der ganze Himmel gleichförmig hell sein müßte, wenn kein Licht im Weltraum absorbiert würde, steht also auf sehr schwachen Füßen. Rechnet man endlich aus, wie hell uns die Sonne in einer Entfernung von 3,09 . 10^{16} km erscheinen würde, so ergibt sich: wie ein Stern sechzehnter Größe, der eben noch mit den stärksten Fernröhren wahrzunehmen ist. Mit dem Instrument der Lick-Sternwarte kann man nun gegen 100 Millionen Sterne wahrnehmen, während nach den vorhergehenden Überlegungen ihre Zahl etwa 10 mal so groß sein sollte. Es erklärt sich dies aber daraus, daß erstens noch viele dunkle Sterne vorhanden sein können, zweitens viele Fixsterne eine größere Masse haben können als die Sonne und endlich vor allem daraus, daß die Sterne nicht gleichförmig im Raum verteilt sind, sondern in gewissen Richtungen dichter stehen, als in anderen. Jedenfalls wird man so viel behaupten können, daß die gesamte gravitierende Masse in einer Kugel vom Radius 3,09 . 10^{16} km das 100 bis 200 millionenfache der Sonnenmasse beträgt. M.

---

149. ***Lord Kelvin.*** *Über die Anhäufung der ponderablen Materie in irgend einem Teil des Universums* (Nature 64, S. 626—629. 1901). — Der Aufsatz enthält ein Referat über einen Vortrag Lord Kelvins in der math.-phys. Sektion der Brit. Assoziation, der dasselbe Thema behandelt, wie der vorher referierte Aufsatz. Es wird, an die darin entwickelten Ideen anknüpfend, eine Theorie über die Entstehung desjenigen „Universums“, von dem das Sonnensystem ein Teil ist, ausgesprochen. Darnach soll die gesamte Materie des Universums vor 1000 Millionen oder Millionen Millionen Jahren in Atome verteilt, wie ein Gas, einen ungeheueren Raum ohne Bewegung erfüllt haben. Durch die Wirkung der Gravitation ist Bewegung entstanden und Verdichtung des Gases und damit zugleich

Hitze, Licht und alle anderen physikalischen Wirkungen. Die ursprüngliche Verteilung der Gasmasse war ungleichmäßig. Dadurch, daß nun die Stellen größerer Dichte sich weiter verdichteten, und die Stellen geringerer Dichte der Materie mehr und mehr beraubt wurden, entstanden die einzelnen Sonnen-(Fixstern-)Systeme. M.

---

150. **J. Halm.** *Über den Gleichgewichtszustand der Sternatmosphären* (Astr. Nachr. **160**, S. 85—130. 1902). — Der Temperaturausgleich in einem Gase kann entweder durch Wärmeleitung oder durch Strömungen erfolgen. Aus gastheoretischen Betrachtungen schließt der Verf., daß in den glühenden Teilen der Sternatmosphären letzteres der Fall ist; daß hier also ein konvektives Gleichgewicht herrscht, während ein stabiles, nur auf Leitung beruhendes Gleichgewicht allein in Räumen, deren Temperatur unter 300° gelegen ist, bestehen kann. Thermodynamische Überlegungen, welche durch Tatsachen, die an den Sternatmosphären beobachtet sind, bestätigt werden, führen zu dem der üblichen Meinung widersprechenden Ergebnis, daß in den Atmosphären der Himmelskörper die Gase von Wasserstoff und den Metallen nicht als ideale Gase anzusehen sind, sondern, daß sie sich im Zustand der Dissoziation befinden. Erst außerhalb der Chromosphäre entspricht der Wasserstoff dem idealen Gaszustand. Bei einatomigen Gasen ließe sich die Dissoziation vielleicht vom Standpunkte der Elektronentheorie aus erklären. W. S.

---

151. **N. Ekholm.** *Über den Energievorrat, die Temperatur und Strahlung der Weltkörper* (Bihang Svenska Vet. Akad. Handlingar **26**, Afd. I, No. 1, S. 78. 1900). — Der Verf. wendet sich zunächst gegen die Vorstellung einer bis zum absoluten Stillstand des Weltganzen führenden Dissipation der Energie durch die Strahlung der heißen Körper gegen den Weltraum, der nach des Verf. Ansicht die Temperatur des absoluten Nullpunktes hat. Die Strahlung soll infolge des Maxwellschen Strahlungsdrucks die im Weltraum herumfliegenden Moleküle in Bewegung setzen und dadurch würde die ausgestrahlte Energie wieder in mechanische umgesetzt, die sich durch Stoß auf die Weltkörper übertragen soll. Im

Anschluß an die Kant-Laplace-Helmholtzsche Nebeltheorie wird die Entstehung der kosmischen Nebel auf den Zusammenstoß der Weltkörper zurückgeführt. Dichte, Temperatur und Druck im Inneren der Sonne wird unter Zugrundelegung eines Gasgesetzes von der Form: $p(v - u) = RT$ (u Eigenvolumen der Gasmoleküle) berechnet. Eb.

---

152. ***W. H. Julius.*** *Eine Hypothese über den Ursprung der Sonnenprotuberanzen* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 126—135). — Die Theorie, welche der Verf. früher (Beibl. **25**, S. 640) gegeben hat über die Erscheinungen an der Sonnenoberfläche, wird jetzt zu einer Erklärung der Protuberanzen angewendet. Ebenso wie bei Schmidt wird hier die Sonne als eine unbegrenzte rotierende Gasmasse gedacht, mit einer von der Mitte aus im allgemeinen kontinuierlichen Abnahme der Dichte und der Intensität der Lichtausstrahlung. Im Gegensatz mit Schmidt wird angenommen, daß die verschiedenen Stoffe, welche die Gasmasse bilden, innig gemischt in allen Teilen dieser Masse vorkommen, sowohl innerhalb der Schmidtschen kritischen Sphäre als außerhalb. Die anomale Dispersion wird bewirken, daß diese verschiedenen Stoffe jedoch getrennt beobachtet werden. Emden hat den Bewegungszustand beschrieben, welcher in einer rotierenden begrenzten Gasmasse auftreten muß; seine Resultate sind auch für unseren Fall gültig. Bei diesem Bewegungszustand treten Diskontinuitätsflächen auf, welche die Gestalt von Rotationshyperboloiden haben. Durch Reibung bilden sich in dieser Fläche Wellen, die in Wirbel übergehen können, mit Achsen, die mit den beschreibenden Kurven der Diskontinuitätsflächen zusammenfallen. Wo diese Wirbel die scheinbare Oberfläche erreichen, werden die sie begleitenden Dichteänderungen einwirken auf den Lauf der für uns sichtbaren Strahlen. Der Verf. nimmt jetzt an, daß die ganze Chromosphäre mit den Protuberanzen nichts anderes ist als ein System solcher Wellen und Wirbel, welche für uns in verschiedenen Abständen von dem scheinbaren Sonnenrand sichtbar sind durch anomale Dispersion des Photosphärlichtes. Durch diese Annahme lassen sich alle an den Protuberanzen beobachteten Einzelheiten erklären. Die Schwierigkeiten, welche die Anwendung des Dopplerschen

Prinzips hier immer mit sich führte, fallen weg, da man keine schnell bewegten Massen anzunehmen braucht. Zur Ausgleichung der Unregelmäßigkeiten in der Dichte werden kleine Geschwindigkeiten genügen. L. H. Siert.

---

153. ***W. J. Humphreys.*** *Spektroskopische Resultate, erhalten während der Sonnenfinsternis des 18. Mai 1901* (Astrophys. J. 15, S. 313—332. 1902). — Bericht über die Aufnahmen des flash-Spektrums, die von der von dem United States Naval Observatory ausgesandten Expedition in Fort de Kock auf Sumatra, 3000 Fuß über dem Meer, hergestellt wurden. Verwendet wurde ein Konkavgitter mit einer geritzten Fläche von 20 cm Länge und 12,7 cm Breite, die jedoch nur zu $^3/_5$ benutzt werden konnte.

Es wurden sechs Photographien mit Expositionsdauern von 2 bis 120 Sek. erzielt. Ein Fehler des Uhrwerks des Heliostaten, sowie eine ungenaue Justierung der Kamera bewirkten teilweise Verdreifachung und Unschärfe der Linien.

Die Resultate der Ausmessung sind in drei Tabellen niedergelegt. Die erste enthält die beobachteten Wellenlängen, verglichen mit Rowland im Bezirk 3118 bis 5204, dazu Schätzungen der Intensität und des Bogens, den die Linie am Sonnenrande einnahm. In der zweiten werden die Linien der verschiedenen Elemente nach ihrer Länge geordnet. In der dritten endlich wird aus der Länge der Linien und den bekannten Winkelhalbmessern von Sonne und Mond die Höhe berechnet, in der sich die strahlenden Substanzen befanden. Die meisten Linien geben 0,5″ bis 1″, die längsten (Ca, He, H) bis 34″. Natürlich sind dies, schon wegen der Abhängigkeit von der Expositionsdauer, nur rohe Werte.

Es zeigt sich, daß die beobachteten hellen Linien im wesentlichen mit den Fraunhoferschen übereinstimmen.

Wegen weiterer Einzelheiten, wie kontinuierlichem Spektrum etc., muß auf das Original verwiesen werden.

Den Beschluß machen Vorschläge zu weiterer Verwendung des Konkavgitters bei flash-Aufnahmen unter Ausnutzung der in Fort de Kock gemachten Erfahrungen. Kn.

---

154. ***H. Deslandres.*** ***Eine spektrale Methode, die Umdrehung eines schwachen Planeten zu bestimmen, mit vorläufigen Resultaten*** (C. R. **135**, S. 228—231. 1902). — Der Verf. hat (C. R. **120**, S. 417. 1895) eine Methode angegeben, diese Umdrehung aus der differentiellen Verschiebung der gegenüberliegenden Enden des Äquators zu bestimmen, durch die bewirkt wird, daß dieser Durchmesser gegen seine normale Lage um einen Winkel geneigt wird, dessen Größe von der Umdrehungsgeschwindigkeit abhängt. Ferner erhält man an Stelle des kreisförmigen Planetenscheibchens im Spektrum eine um jenen Winkel geneigte Ellipse. Macht man nun übereinander drei Aufnahmen, 1. Spalt parallel dem Äquator, 2. um 90° dazu geneigt, 3. um 180° geneigt, so erhält man die doppelte Verschiebung gegen die Mittellage, aus der der gewünschte Betrag folgt. Diese Methode hat den Vorzug, bei schwachen und kleinen Scheiben anwendbar zu sein, wo die Linienverschiebung nicht brauchbar ist. Es genügt eine geringe Dispersion bei weitem Spalt, so daß sich für Uranus das Resultat ergibt, daß, den Bahnen seiner Monde entsprechend, auch er selber rückläufige Bewegung besitzt. Riem.

---

155. ***G. Agamennone.*** ***Über einen Seismographen für starke Erdbeben*** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 116—122. 1902). — Der vom Verf. konstruierte und als Makroseismometrograph bezeichnete Apparat registriert die Horizontalbewegungen des Erdbodens mittels zweier senkrecht zueinander schwingender Horizontalpendel, deren Aufhängung eine derartige ist, daß sie auch bei starken Erschütterungen nicht in Unordnung geraten kann. Die Eigenperiode der beiden kurzen Horizontalpendel beträgt etwa 4 Sekunden, kann also leicht von derjenigen der Bodenbewegungen unterschieden werden. Zur Registrierung der Vertikalkomponente dient eine von vier Spiralfedern getragene Bleimasse, deren Bewegungen in horizontale verwandelt und auf demselben berußten Papierstreifen wie die beiden anderen Komponenten aufgezeichnet werden. Der Papierstreifen tritt erst in Bewegung, wenn die Hemmung des Uhrwerks durch eine nicht zu schwache Bodenerschütterung ausgelöst wird. B. D.

---

156. ***L. Volta.*** *Übersicht über die geodynamischen Aufzeichnungen des im astronomischen Observatorium der Universität Turin aufgestellten großen Seismometrographen von Agamennone während des Jahres 1901* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 37, S. 127—142. 1902). — Der Verf. gibt eine eingehende Beschreibung des Pendelseismographen von Agamennone, sowie der wichtigsten während des Jahres 1901 von demselben gelieferten Diagramme. Die Arbeit gestattet keinen Auszug.

B. D.

Allgemeines.

157. ***J. Fraser.*** *Eine theoretische Darstellung, die zu allgemeinen Annahmen über die innerste Konstitution von Materie und Äther führt* (Edinb. Proc. 24, S. 26—64. 1902). — Die Abhandlung enthält Spekulationen eines Laien, durch die hauptsächlich eine neue mechanische Erklärung der Gravitation, sowie der chemischen und molekularen Kräfte gewonnen werden soll. Die elektromagnetischen Erscheinungen läßt der Verf., wie er selber sagt, wegen allzu mangelhafter Kenntnisse außer Acht, das Licht hält er für Longitudinalwellen. Er gibt dem Äther die Konstitution eines Gases von sehr großer Dichtigkeit, deren Korpuskeln vollkommen glatt und hart sind und sich beim Zusammenstoß wie vollkommen elastische Kugeln verhalten. Die Körperatome sind kleine kugelförmöge Hohlräume (bubbles) im Äther, die sich dadurch erhalten, daß die Korpuskeln auf der Oberfläche der Kugel exorbitant hohe Geschwindigkeiten in tangentialen Richtungen haben und so ein Netz bilden, das die aus dem Äther aufprallenden Korpuskeln sämtlich auffängt und vom Inneren der Kugel zurückhält. Die unregelmäßige Bewegung der Ätherkorpuskeln entsteht aus den Lichtwellen, die die Gestirne aussenden, indem diese sich bei sehr kleiner Amplitude schließlich in eine Art regelloser Korpuskelbewegung auflösen. Die Gravitation soll nun, wenn der Ref. die etwas unklaren Auseinandersetzungen recht versteht, dadurch zu stande kommen, daß die Atome diese unregelmäßige Strahlung absorbieren und so Ungleichmäßigkeiten im Druck des Äthers hervorbringen. M.

158. *L. Gorczyński. Kritische Bemerkungen zu den Dimensionssystemen der Physik* (Physik. ZS. 4, S. 153—156. 1902). — Der Verf. gibt den Bedingungen, denen die Dimensionsformeln genügen müssen, folgenden Wortlaut: 1. Sie müssen eindeutig bestimmt sein, 2. sie müssen die Abhängigkeit der gegebenen Größe von allen Fundamentalgrößen, mit denen sie im Zusammenhange steht, völlig erschöpfen.

Der zweiten Forderung genügen z. B. die von Everett und ähnlichen Büchern gegebenen Formeln aus der Wärmelehre nicht, weil die Abhängigkeit der abgeleiteten Einheit von der Temperatur nicht aus der Dimensionsformel zu erkennen ist. Der Verf. führt deshalb die Temperatur als vierte Fundamentaleinheit in die Wärmelehre ein.

Der ersten Bedingung widersprechen die Systeme der elektrischen Einheiten, wie sie gewöhnlich gegeben werden. Der Verf. gelangt zu eindeutigen Systemen, indem er auch hier eine vierte Fundamentaleinheit einführt: er läßt die Wahl zwischen magnetischer oder elektrischer Induktion.

Seine Zusammenstellung einiger Arbeiten, welche sich mit den Dimensionen beschäftigen, leitet er mit den Worten ein, daß seine Systeme nicht prinzipiell neu sind und daß überhaupt die Frage, ob die Einheiten sämtlicher physikalischer Größen durch die Einheiten von Länge, Masse und Zeit auszudrücken seien, schon ziemlich allgemein im negativen Sinne beantwortet worden ist.

In dieser Literatur habe ich die grundlegende Arbeit von Ostwald (Sächs. Ber. 1891, S. 241) vermißt, welcher, soviel ich weiß, zum erstenmale, für die verschiedenen Gebiete der Physik, mit Ausnahme der Mechanik, vier Fundamentaleinheiten verlangt hat. K. Schr.

---

159. *W. H. Keesom. Reduktion von Beobachtungsgleichungen, die mehr als eine gemessene Größe enthalten* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 14—18; Comm. Phys. Lab. Leiden, Suppl. No. 4). — Bei physikalischen Messungen kommt der im Titel genannte Fall oft vor. Wenn

$$F(L, M, N, \ldots; X, Y, Z, \ldots) = 0$$

die Beziehung zwischen den gemessenen Größen $L, M, N, \ldots$ und den unbekannten Größen $X, Y, Z, \ldots$ darstellt und

weiter L_1, M_1, N_1, ... einen Satz Beobachtungen, mit dem mittleren Fehler m_{l_1}, m_{m_1}, m_{n_1}, ..., X_0, Y_0, Z_0 angenäherte Werte, x, y, z ... ihre Verbesserungen,

$$L_1 = \left(\frac{\partial F}{\partial L}\right)_{\substack{L = L_1, \quad M = M_1 \dots \\ X = X_0, \quad Y = Y_0 \dots}}$$

$$X_1 = \left(\frac{\partial F}{\partial X}\right)_{\substack{L = L_1, \quad M = M_1 \dots \\ X = X_0, \quad Y = Y_0 \dots}}$$

$$F_1 = F(L_1, M_1, N_1, \dots X_0, Y_0, Z_0, \dots),$$

so wird als Resultat gefunden, daß aus den reduzierten Beobachtungsgleichungen

$$X_1 x + Y_1 y + Z_1 z + \dots + F_1 = 0$$
$$X_2 x + Y_2 y + Z_2 z + \dots + F_2 = 0$$

die Normalgleichungen auf gleiche Weise abgeleitet werden, wie wenn F_1, F_2, ... direkt beobachtete Größen wären, wenn nur jeder Beobachtungsgleichung ein Gewicht g gegeben wird, das durch

$$g_1 = 1 / [L_1^2 m_{l_1}^2 + M_1^2 m_{m_1}^2 + \dots]$$

ausgedrückt wird. Auch der mittlere Fehler des Resultats wird in ähnlicher Weise gefunden. L. H. Siert.

---

160. **Noack.** *Apparate und Aufgaben für physikalische Schülerübungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 129—137. 1902). — Der Verf. gibt eine Reihe von Abänderungen der in seinem Leitfaden für physikalische Schülerübungen (Berlin 1892) angegebenen messenden Versuche, sowie neue derartige Versuche und Apparate an, die sich auf 1. kalorimetrische Messungen von Stromwärmen, 2. Abhängigkeit der Stromwärme vom Widerstande, 3. Wert der Stromwärme, die von 1 Amp. bei 1 Volt Klemmenspannung in 1 Sek. erzeugt wird, 4. Messung des Widerstandes des Kalorimeterdrahtes auf Grund des Jouleschen Gesetzes, 5. Abnahme der Klemmenspannung eines geschlossenen Voltaelementes, 6. Bestimmung der Klemmenspannung und des innern Widerstandes von Elementen nach der Ohmschen Methode, 7. Abhängigkeit der Spannung des im „Ampèremanometer“ entwickelten Knallgases von der Stromstärke, 8. Aufstellung der reibungselektrischen Spannungsreihe, 9. Messung der Kapazität eines Elektrometers und 10. Abhängigkeit der Funkenlänge vom Potential beziehen. Mangel

an Raum verbietet die Wiedergabe der ausführlichen Beschreibung der einzelnen Apparate, sowie der Resultate der mit denselben ausgeführten Versuche und Messungen. A. D.

---

161. ***P. Johannesson.*** *Physikalische Grundbegriffe* (47 S. m. 54 Fig. auf 3 Taf. Berlin 1902). — Das vorliegende Heft soll des Verf. „Physikalische Mechanik" (vgl. Beibl. 25, S. 98) zu einem Buch ergänzen, das dem *Anfangsunterricht* in der Physik zu grunde liegen soll. Der Verf. behandelt einige der physikalischen Grundbegriffe aus dem Gebiete der Optik, Kalorik, der Elektrizitätslehre und des Magnetismus viel ausführlicher als es für den Anfangsunterricht nötig ist (z. B. die Thermometrie und die elektrischen Niveau- und Kapazitätsverhältnisse, die zudem für die Schüler im Anfangsunterrichte viel zu schwer sind), andere, wie z. B. die *Lichtbrechung*, *Farbenzerstreuung*, die *Induktion gar nicht*: die Linse wird behandelt, ohne daß vorher irgend etwas über die Lichtbrechung beigebracht ist. Die (scheinbar sehr einfache) Ableitung der Linsenformel entbehrt jeder wissenschaftlichen Begründung und sollte besser der Oberstufe vorbehalten bleiben. Ebenso gehört Einrichtung und Gebrauch des Thomsonschen Elektrometers nicht in den Anfangsunterricht. Den einzelnen Abschnitten sind eine Reihe von Aufgaben für besonders begabte Schüler beigegeben.

A. D.

---

162. ***A. Lanner.*** *Naturlehre, bearbeitet für die oberen Klassen der Mittelschulen auf Grund der mit Erlaß des hohen K. K. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 23. Februar 1900 veröffentlichten 2. Auflage des Lehrplanes und der Instruktionen für Gymnasien* (337 S. u. ebensoviel Figuren. Wien, Rothscher Verlag, 1902). — Nach einer Einleitung über Maße und Messen behandelt der Verf. die Mechanik der festen Körper. Hier werden der Dimensionsbegriff, das absolute Maßsystem und der Begriff des Vektors eingehend besprochen und besonders der letztere in ausgedehntem Maße benutzt. Hieran schließt sich die Mechanik der flüssigen und luftförmigen Körper, in der die praktische Anwendung der physikalischen Gesetze und Begriffe nicht zu kurz kommt; die eingehende Behandlung der Konstruktionsverhältnisse der Turbinen ist für die Schule wohl etwas zu weit gehend. In der Wärme-

lehre finden besonders die Anwendung der Diagramme, die kritischen Verhältnisse und die kalorischen Maschinen eine recht klare und ziemlich erschöpfende Behandlung. Hieran schließt sich eine kurze, aber gut durchgearbeitete Darstellung der allgemeinen Chemie. Die spezielle und organische Chemie sind wohl etwas zu kurz behandelt und entbehren der erläuternden Figuren. Es folgen die Lehre vom Magnetismus, der Elektrostatik und dem galvanischen Strom. Hier sind die neuesten Forschungsresultate und Anschauungen mit Hilfe des Kraftlinien- und Vektorbegriffs geschickt in für Schüler faßlicher Form dargestellt. Der Elektrotechnik ist gebührend Rechnung getragen, doch ist das bezüglich der Meßapparate Gebotene wohl zu dürftig. Vor der Akustik und Optik wird in einem eigenen Kapitel die Wellenlehre behandelt, wobei zugleich Interferenz und Beugung ausführlich besprochen werden. Der Behandlung der optischen Instrumente werden die Veränderungen der Wellenfläche zu grunde gelegt. In dem letzten Kapitel, der kosmischen Physik, werden Astronomie, Astrophysik und Meteorologie behandelt. Die zahlreichen Figuren sind durchweg schematisch gehalten. Das Buch ist mit großer Liebe und tüchtigem Verständnis gearbeitet, ermangelt aber der Übersichtlichkeit. Eine Einteilung des Stoffs in Paragraphen fehlt! Es ist mehr ein interessantes Lese- als ein Lehrbuch der Naturlehre und stellt jedenfalls an Lehrer und Schüler, die sich seiner bedienen, nicht geringe Anforderungen. A. D.

---

163. **Kleiber-Karsten.** *Lehrbuch der Physik, zum besonderen Gebrauche für technische Lehranstalten, sowie zum Selbststudium. Mit zahlreichen Figuren, durchgerechneten Musterbeispielen und Übungsaufgaben nebst Lösungen* (351 S. München u. Berlin, Oldenbourg, 1902). — Das vorliegende Lehrbuch der Physik, das eine für den Gebrauch an technischen Mittelschulen erweiterte Umarbeitung des schon vorhandenen und anerkannten Kleiberschen Lehrbuches der Physik für realistische Mittelschulen darstellt, ist in seinen verschiedenen Abschnitten von mehreren Mitarbeitern verfaßt und von Hrn. Kleiber so vorzüglich redigiert worden, daß das ganze Buch einen durchaus einheitlichen Charakter erhalten hat. Die Behandlung der

physikalischen Erscheinungen und Gesetze (in der Optik beschränkt sich der Verf. auf die geometrische Optik und ihre Anwendungen) ist durchaus klar. Leicht verständliche mechanische Analogien werden, wo es nur angeht, bei der Erklärung schwieriger Begriffe zur Erläuterung ihres Verständnisses in geschickter Weise herangezogen. Wie es sich von selbst versteht, ist großes Gewicht auf die Anwendungen der physikalischen Begriffe auf die verschiedensten Zweige der Technik gelegt (vor allem in der Wärme- und Elektrizitätslehre). Auf die Herstellung der zur Erläuterung dienenden Figuren ist große Sorgfalt verwendet; dieselben zeigen das Wesentliche und sind sehr durchsichtig. Die Anordnung des gesamten Stoffs ist durch Abgrenzung in kleine, in sich abgeschlossene Paragraphen übersichtlich und methodisch gut. Die wichtigen, zur Einprägung ins Gedächtnis bestimmten Formeln und Gesetze sind durch fetten Druck und Einschilderung besonders hervorgehoben. Dem Schlusse der einzelnen Paragraphen sind aus der Praxis entnommene Beispiele und Aufgaben nebst ihren Lösungen angefügt. Jedoch ist es notwendig, daß das Buch, das vielleicht in etwas zu großer Eile der Öffentlichkeit übergeben wurde, von den überaus zahlreichen Druck- und Rechenfehlern im Texte, in den Figuren und Beispielen möglichst bald gesäubert wird. Dann wird das Buch als ein geradezu vorzügliches Lehrmittel, auch zum Selbststudium, zu bezeichnen sein. A. D.

---

164. *H. Zwick. Elemente der Experimentalphysik zum Gebrauch beim Unterricht* (473 Fig. u. 1 Farbentaf. geb. M 14,00. Berlin, Oehmigke, 1902). — Das Buch ist in erster Linie für Lehrer an Volksschulen und Seminaren bestimmt; es soll Material für Unterricht und Versuche liefern. Über tausend Versuche sind beschrieben und zum Teil durch Zeichnungen anschaulich dargestellt. Von der Mathematik ist trotz Kants berühmtem Ausspruch nur sehr wenig Gebrauch gemacht: nicht einmal da, wo immer einfache Versuche zur Erkennung der einfachen direkten oder umgekehrten Proportionalilät hinleiten. Die Abbildungen sind fast alle korrekt, doch nicht immer klar genug. Von dem Wechsel der Größe und Weite des Drucksatzes wird sehr umfassender Gebrauch gemacht, um

Worte oder Sätze als besonders wichtig hervortreten zu lassen, oder um andere als minderwichtig zu kennzeichnen. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis, sowie Namen- und Sachregister sind vorangestellt (38 Seiten). Die Anordnung des Stoffs weicht von der üblichen darin ab, daß einem allgemeinen Abschnitt von den *Körpern* (S. 3—29), die Abschnitte über Flüssigkeiten und Gase (S. 30—78) folgen. Wärme, Magnetismus und Elektrizität sind dann auf fast 200 Seiten behandelt, worauf nun erst die eigentliche Mechanik auf 80 Seiten, Schall und Licht auf 150 Seiten folgen. Dadurch ist Zusammengehöriges zerrissen worden. Es wäre zu überlegen, ob nicht der Kraft-, Zeit- und Wegbegriff, sowie die „goldene“ Regel schon im ersten Teil behandelt werden könnten. Turbine, hydraulische Presse, Dampfmaschine und viele andere vom Verf. im ersten Teil beschriebene Vorrichtungen würden dadurch eine viel anschaulichere und leichter verständliche Behandlung erfahren können. Übrigens wird das Buch, wenn nicht der Preis abschreckt, auf der ersten Stufe des physikalischen Unterrichts auch jüngeren Oberlehrern gute Dienste leisten können. W. G.

---

165. *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Herausgegeben von E. Lampe und G. Wallenberg* (Bd. 31, Jahrg. 1900, Heft 2 u. 3, S. 481—970 u. LXVI S. Berlin, J. Reimer, 1902). — Der Jahrgang 1900 des bekannten Werkes ist noch am Ende des Jahres vollständig erschienen. W. K.

---

166. **R. Fricke.** *Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung. 3. Aufl.* (XVI u. 218 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902). — Das Buch, ursprünglich für die Studierenden der technischen Hochschule in Braunschweig bestimmt, wird in der neuen Form auch viele neue Freunde finden; in knapper, vor allem auf Anschaulichkeit gerichteter Darstellung gibt es die Anfangsgründe der höheren Mathematik, und es dürfte sich auch für Fortgeschrittene zum Nachschlagen wichtiger Formeln nützlich erweisen. A. K.

---

167. **E. B. Wilson.** *Vector Analysis. A text-book for the use of students of mathematics and physics, founded upon*

the lectures of J. W. Gibbs (XVIII u. 436 S. New York u. London 1901). — Man darf wohl behaupten, daß die Vektoranalysis für den modernen theoretischen Physiker ein unentbehrliches Hilfsmittel ist, und dem angehenden Physiker kann nur geraten werden, sich schon früh eine gewisse Sicherheit in der Handhabung dieses Werkzeuges zu erwerben. Das vorliegende (sehr inhaltreiche) Buch, welches Hr. Wilson nach den Vorlesungen von Professor J. W. Gibbs (Yale-University) ausgearbeitet hat, bietet dem Studierenden die Möglichkeit, sich die Vektorrechnung gründlich anzueignen. Es ist durchaus mit Rücksicht auf die Anwendungen geschrieben, und ein übertriebener Aufwand an mathematischer Strenge ist verständiger Weise vermieden worden.

Der Stoff gliedert sich in drei Teile. Zuerst (Kap. I und II) werden nach Erledigung der grundlegenden Definitionen (Skalar, Vektor etc.) die elementaren Operationen behandelt: Addition und Subtraktion von zwei Vektoren, Multiplikation eines Vektors mit einem Skalar, skalares und vektorielles Produkt zweier Vektoren. Dabei wird von den beiden Multiplikationszeichen . und $\times$ Gebrauch gemacht, um das skalare Produkt $\mathfrak{A}.\mathfrak{B}$ von dem vektoriellen $\mathfrak{A}\times\mathfrak{B}$ zu unterscheiden[1]. Dadurch wird auch eine bequeme Darstellung der verschiedenen Produkte, die sich aus drei Vektoren bilden lassen, ermöglicht. Die Untersuchung dieser Produkte bildet den Schluß des elementaren Teils, der schon eine Fülle interessanter Anwendungen auf Geometrie, Trigonometrie und Mechanik enthält.

Den zweiten Teil (Kap. III und IV) bildet die Differential- und Integralrechnung der Skalare und Vektoren. Hat man ein skalares Feld, gehört also zu jedem Punkte (x, y, z) des Raumes ein bestimmter Wert $V(x, y, z)$, so sind $\partial V/\partial x$, $\partial V/\partial y$, $\partial V/\partial z$ die Komponenten eines Vektors, der von Gibbs (wie auch von Föppl) mit ∇V bezeichnet wird. In der deutschen Literatur kommt noch eine andere Bezeichnung vor. Man nennt $-\nabla V$ den Gradienten von V und schreibt ihn *grad* V. Dieser Vektor hat eine einfache geometrische Bedeutung. Ist $V' = V(x', y', z')$ und d die Entfernung zwischen (x, y, z) und (x', y', z'), so nähert sich der Quotient $(V - V'):d$, wenn der

1) Wir bezeichnen die Vektoren mit großen deutschen Buchstaben.

zweite Punkt geradlinig nach dem ersten hinrückt, einem Grenzwert, den man das *Gefälle* von V in der von (x, y, z) nach (x', y', z') hinweisenden Richtung nennt. Die Richtung des Vektors *grad* V ist dann diejenige, in welcher das Gefälle von V seinen Maximalwert hat, und dieser Maximalwert ist gleich dem absoluten Betrag (dem Tensor) von *grad* V. In einem Vektorfelde, welches durch $\mathfrak{B}(x, y, z)$ bestimmt wird, lassen sich, unabhängig vom Koordinatensystem, der Vektor *curl* $\mathfrak{B}$ und der Skalar *div* $\mathfrak{B}$ definieren (Curl und Divergenz von $\mathfrak{B}$). Am einfachsten geschieht dies wohl in der Weise, daß man die infinitesimale Deformation betrachtet, bei welcher jeder Punkt (x, y, z) die Verrückung $\mathfrak{B}.\delta t$ (δt das Zeitelement) erfährt. In Kap. IV (Integralrechnung) werden Sätze wie die Greenschen, der von Stokes u. a. bewiesen und gewisse Integraloperatoren eingeführt, deren Namen „New", „Lap", „Max" etc. sich erst einbürgern müssen.

Der interessanteste Teil des Buches ist ohne Zweifel der dritte, wo es sich um lineare Vektorfunktionen handelt. Hieran schließt sich eine Reihe sehr schöner Anwendungen (auf Flächen zweiten Grades, Ausbreitung des Lichtes in Kristallen u. a.).

G. Kowalewski.

---

168. *W. Ostwald. Lehrbuch der allgemeinen Chemie. In zwei Bänden. 2. Bandes 2. Teil: Verwandtschaftslehre. 1. Teil* (5. [Schluß-]Lieferung, S. 829—1188. 2. umgearb. Aufl. Leipzig, W. Engelmann, 1902). — Mit der neu erschienenen Lieferung kommt der zweite Band des Werkes zum Abschluß, nachdem die vierte Lieferung vor drei Jahren erschienen war (vgl. Beibl. 23, S. 452), und das Erscheinen des ganzen Bandes sich über sechs Jahre erstreckt hat. Der Verf. weist in der Vorrede selbst auf die Übelstände hin, die dieses verzögerte Erscheinen notwendig im Gefolge hat, begründet aber die Verzögerung mit dem Wunsche, das Werk allein in einheitlichem Stile zu Ende zu führen, und mit der Anstrengung, die ihm gerade die Bewältigung dieser Aufgabe verursacht habe. Die vorliegende Lieferung bringt das Kapitel der chemischen Gleichgewichte zweiter Ordnung zum Abschluß, und behandelt außerdem die chemischen Gleichgewichte dritter Ordnung. Da die früheren Lieferungen nur ganz kurz ihrem Inhalte nach angezeigt worden sind, müssen wir uns auch bei dieser Schlußlieferung eine ein-

gehende Würdigung des Inhaltes versagen. Wir teilen noch mit, daß ein dritter Teil des zweiten Bandes vorgesehen ist, der besondere Fälle des chemischen Gleichgewichtes (feste Lösungen, isomorphe Gemische, enantiomorphe Kristalle, elektrochemische Gleichgewichte) und die Katalyse behandeln, sowie eine Zusammenstellung der Einzelergebnisse in der speziellen chemischen Mechanik enthalten soll. W. K.

---

169. *Jahrbuch der Elektrochemie. Herausgegeben von H. Danneel. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1901. VIII. Jahrg.* (VIII u. 725 S. Halle a. S., W. Knapp, 1902). — Mit dem neuen Jahrgange haben die Begründer und bisherigen Herausgeber, Nernst und Borchers, die Redaktion an Hrn. Dr. Danneel abgegeben. Auch die Mitarbeiter haben zum Teil gewechselt. Der wissenschaftliche Teil des vorliegenden Bandes ist in der Hauptsache von Hrn. Danneel, stellenweise von den Herren Muydan und Harms bearbeitet worden; die angewandte Elektrochemie zum kleineren Teil von den früheren Bearbeitern Elbs und Borchers, zum größeren Teil von den Herren Askenasy, Kügelgen und Muydan. Der Charakter des Werkes im Sinne einer möglichst vollständigen, kritischen Berichterstattung soll auch unter der neuen Redaktion erhalten bleiben. Der Umfang ist gegen das Vorjahr abermals um 130 S. gewachsen, ohne daß jedoch der Preis des Werkes erhöht worden wäre. W. K.

---

170. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1903 und Beilage zum Chemiker-Kalender 1903* (kl. 8°. 358 u. 476 S. Berlin, J. Springer, 1902). — Der vorliegende 24. Jahrgang des allgemein geschätzten Buches bietet dem früheren Jahrgange gegenüber keine wesentliche Neuerung. Durch seine vorzüglichen und reichhaltigen Tabellen wird er nach wie vor ein unentbehrliches Vademecum für alle Chemiker und Physiker bleiben. Pos.

Literatur-Übersicht (März).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. 111. Heft 5—6. 1902.

v. *Schweidler, E. R. Einige Fälle der Energieumwandlung bei der Ladung von Kondensatoren,* S. 573—579.

— *Einige Versuche über Leitung und Rückstandsbildung in Dielectricis,* S. 579—593.

Lampa, A. Elektrostatik einer Kugel, welche von einer konzentrischen, aus einem isotropen Dielektrikum bestehenden Kugelschale umgeben ist, S. 593—615.

Müller-Erzbach, W. Über das Wesen und über Unterschiede der Adsorption, S. 684—697.

Jäger, G. Der innere Druck, die innere Reibung, die Größe der Molekeln und deren mittlere Weglänge bei Flüssigkeiten, S. 697—707.

Wassmuth, A. Über eine Ableitung der allgemeinen Differentialgleichungen der Bewegung eines starren Körpers, S. 777—788 (vgl. Beibl. 26, S. 1005).

Billitzer, J. Eine einfache Methode zur direkten Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten, S. 814—825.

Suschnig, G. Neue Experimente mit Wirbelringen, S. 830—846 (vgl. Beibl. 26, S. 917).

Nabl, J. Über die Longitudinalschwingungen von Stäben mit veränderlichem Querschnitte; S. 846—857 (vgl. Beibl. 26, S. 1019).

Exner, F. Über die Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem, S. 857—877.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1902. No. 27.

Boltzmann, L. Über die Form der Lagrangeschen Gleichungen für nicht holonome generalisierte Koordinaten, S. 355—356.

1903. No. 1—2.

Lampa, A. Über die elektromagnetischen Schwingungen einer Kugel, sowie über diejenigen einer Kugel, welche von einer konzentrischen dielektrischen Kugelschale umgeben ist, S. 4—5.

Billitzer, J. Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential, eine kontaktelektrische Studie, S. 14—15.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1902. No. 8—10.

Zaremba, S. Sur les méthodes de la moyenne arithmétique de Neumann et de Robin dans le cas d'une frontière non connexe, S. 457—488.

Natanson, L. Sur la fonction dissipative d'un fluide visqueux, S. 488—494.

— *Sur la déformation d'un disque plastico-visqueux,* S. 494—512.

Olszewski, K. Appareils pour liquéfier l'air et l'hydrogène, S. 619—633.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. No. 1—2. 1903.

Lummer, O. u. E. Pringsheim. Die strahlungstheoretische Temperaturskala und ihre Verwirklichung bis 2300° abs., S. 3—14.

Starke, H. Die magnetische und elektrische Ablenkbarkeit reflektierter und von dünnen Metallblättchen hindurchgelassener Kathodenstrahlen, S. 14—23.

Stark, J. Der abnormale Kathodenfall des Glimmstroms, S. 23—29.

Wehnelt, A. Eine Braunsche Röhre für elektrostatische Ablenkung, S. 29—35.

Zehnder, L. Über neue Wirkungen von Kathodenstrahlen und Lichtstrahlen (Vorläufige Mitteilung), S. 35—39.

Gross, Th. Über molekulare Induktion, S. 39—48.

Jaeger, W. u. H. v. Steinwehr. Bestimmung des Wasserwertes eines Berthelotschen Kalorimeters in elektrischen Einheiten. (Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt), S. 50—60.

Giebe, E. Über die Bestimmung des Wärmeleitvermögens bei tiefen Temperaturen, S. 60—66.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 1. 1903.

Clarke, F. W., K. Seubert u. T. E. Thorpe. Bericht der internationalen Atomgewichtskommission, S. 5—10.

Tanatar, S. Die Zersetzung des Hydroperoxyds durch elektrolytischen Sauerstoff und Wasserstoff, S. 199—202.

Drudes Annalen der Physik. 10. No. 3. 1903.

Lummer, O. u. E. Gehrcke. Über die Anwendung der Interferenzen an planparallelen Platten zur Analyse feinster Spektrallinien, S. 457—477.

Quincke, G. Die Oberflächenspannung an der Grenze wässeriger Kolloidlösungen von verschiedener Konzentration, S. 478—521.

Holtsmark, G. Eine Methode für die Intensitätsmessung von Röntgenstrahlen nebst einer Berechnung der Wellenlänge derselben, S. 522—541.

Wehnelt, A. Potentialverteilung im dunklen Kathodenraume, S. 542—580.

Minor, R. S. Dispersion einiger Metalle, besonders für ultraviolette Strahlung, S. 581—622.

Zehnder, L. Über eine automatische Quecksilberstrahlpumpe, nebst einigen glastechnischen Einzelheiten, S. 623—646.

Werigin, N., J. Lewkojeff u. G. Tammann. Über die Ausflußgeschwindigkeit einiger Metalle, S. 647—654.

Runge, C. u. J. Precht. Über das Bunsenflammenspektrum des Radium, S. 655—657.

Schmauss, A. Notiz zur magnetischen Doppelbrechung, S. 658—660.

Slaby, A. Antwort an Hrn. Braun, S. 661—664.

Braun, F. Erklärung auf Hrn. Slabys Antwort, S. 665—672.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 8—9. 1903.

Stewart, G. W. Eine empfindliche Flamme, S. 225—226.

Gleichen, A. Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik, S. 226—227.

Hagenbach, A. u. H. Konen. Über das Bandenspektrum des Stickstoffs bei Atmosphärendruck, S. 227—229.

Schwarze, W. Über die Wärmeleitung von Argon und Helium, S. 229.

Whitehead, jr. J. B. Über die magnetische Wirkung elektrischer Verschiebung, S. 229—234.

Curie, Frau. Über den radioaktiven Stoff „Polonium“, S. 234—235.

Rutherford, E. Die magnetische und elektrische Ablenkung der leicht absorbierbaren Radiumstrahlen, S. 235—240.

Edelmann, M. Th. Funkenmikrometer (Mitteilungen aus dem physikalisch-mechanischen Institute von Prof. M. Th. Edelmann, No. 3), S. 240—241.

Finzi, L. Untersuchung über das Selbsterregen der dynamo-elektrischen Maschinen. II. Teil, S. 241—247.

Boltzmann, L. Zwei Antrittsreden, S. 247—256, 274—277.

Coblentz, W. W. u. W. C. Geer. Das ultrarote Emissionsspektrum des Quecksilberlichtbogens, S. 257—258.

Kossonogoff, J. Über optische Resonanz. 2. vorläufige Mitteilung, S. 258—261.

Billitzer, J. Eine einfache Methode zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten, S. 261—262.

Villari, E. Über die durch elektrische Funken erzeugte polare Erwärmung und über den Widerstand, den dieselben im Wasserstoff finden, S. 262—263.

Allegretti, M. Über das Edisonsche Phänomen, S. 263—266.

Borgmann, J. J. Unmittelbare Beobachtung stehender elektrischer Drahtwellen, S. 266—267.

Gockel, A. Über Elektrizitätszerstreuung bei nebeligem Wetter, S. 267—270.

Czermak, P. Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre, S. 271.

Graetz, L. Über die Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds, S. 271—274.

Archiv der Mathematik und Physik. Bd. 4. Heft 3—4. 1903.

Pringsheim, E. Über Brechung und Dispersion des Lichtes auf der Sonne, S. 316—330.

Bibliotheca mathematica. (3) Bd. 3. Heft 4. 1902.

Schmidt, W. Zur Geschichte des Dampfkessels im Altertum, S. 337—342.

Wölffing, E. Bericht über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Fresnelschen Wellenfläche, S. 361—383.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 4. 1903.

Michaelis, J. Otto von Guericke. Zu seinem 300 jährigen Geburtstag, S. 145—155.

Weinstein, B. Über die Grundlagen der Naturwissenschaften, S. 155—175.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 19. Heft 12. 1902.

Steiner, L. Zum „Flächensatz", S. 562—564.

Zettwuch, G. Über die blaue Farbe des Himmels, S. 564—565.

Deformationen der Sonnenscheibe und grüner Strahl beim Sonnenuntergang, S. 566.

Die effektive Temperatur der Sonne, S. 578—580.

Bd. 20. Heft 1. 1903.

Fényi, J. Über Beobachtung der Blitze mittels Kohärer, S. 40—41.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 3—5. 1903.

Kochan, H. Beiträge zur Kenntnis der anodisch-polarisierten lichtempfindlichen Goldelektrode, S. 61—69, 79—83.

Heil, A. Beobachtungen über thermoelektrische Ströme und Mitteilungen über ein neues Thermoelement, S. 91—97.

Heilbrun, R. Elektrolytisches Galvanometer, S. 111—114.

Bredig, G. u. J. H. Walton jr. Die Jodionenkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds, S. 114—119.

Zeitschrift für komprimirte und flüssige Gase. 6. Jahrg. Heft 8. 1902.

Kausch, O. Die Zerlegung von Gasgemischen in ihre Bestandteile (Forts.), S. 118—122.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. 37. Heft 3. 1903.

Smith, G. F. Herbert. Über das bemerkenswerte Problem der Entwickelung der Kristallformen des Calaverit. Mit einer chemischen Analyse von G. F. Prior, S. 209—235 (vgl. Beibl. **26**, S. 932).

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 1. 1903.

Lindeck, St. Über die Haltbarkeit von kleinen Widerständen aus Manganinblech im praktischen Gebrauch, S. 1—6.

Strehl, K. Zonenfehler und Astigmatismus, S. 6—8.

Krüss, H. Die Messung der Helligkeit von Prismenfernrohren, S. 8—19.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 1. 1903.

Strehl, K. Über elektromagnetische Theorien, S. 2—3.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 4. 1903.

Orlich, E. Über die graphische Behandlung von Wechselstromproblemen, S. 59—60.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 2. 1903.

Schmidt, H. Das binokulare Handfernrohr mit bildaufrichtenden Prismen, S. 13—15, 28—30.

Knobloch, W. Die Herstellung von Widerständen für Präzisions- und technische Meßapparate mit Berücksichtigung einer Methode zur Justierung kleiner Widerstände, S. 15—17, 27—28.

Burch, G. J. Ein neues Kapillarelektrometer, S. 17—18.

Deutsche Mechaniker-Zeitung. 1903. No. 1—2.

Frank, K. G. Über Neuerungen an polarisierten Relais, S. 1—2.

Schloesser, W. Über den Anstieg des Eispunktes der Thermometer aus Jenaer Glas 16^{III}, S. 2—3.

Rühmkorff, H. D. Dem Andenken eines deutschen Mechanikers, S. 9—11.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Jahrg. 16. 1. Heft. 1903.

Reuleaux, F. Rolle und Flaschenzug, S. 1—5.

Grimsehl, E. Über ein Blättchenelektrometer und die Ausführung elektrostatischer Versuche, S. 5—18.

Müller, Fr. C. G. Apparat für das Mariottesche Gesetz, S. 18—21.

Grimsehl, E. Die Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten, S. 21—25.

Bohnert, F. Der Potentialabfall längs eines stromdurchflossenen Leiterdrahts, S. 25—28.

Bleekrode, L. Einfache Apparate für Funkentelegraphie, S. 28—29.

Eykmann, P. H. Ein Impedanzversuch, S. 29—30.

Rebenstorff, H. Einfache Versuche über Interferenz von Tonschwingungen S. 30.

Penseler. Die Wirkungsweise des Telephons. Das Ausblasen des Flammenbogens, S. 30.

Jung, J. Zur Funkentelegraphie, S. 30.

Rebenstorff, H. Herstellung von Kollodiumballons, S. 31.

Hahn, H. Porzellanleuchter als isolierende Ständer, S. 31.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 3—6. 1903.

Stark, J. Die Ursache und Natur der Radioaktivität nach den Untersuchungen von E. Rutherford und F. Soddy (Schluß), S. 29—30.

Streintz, F. Die Leitfähigkeit von Metalloxyden und -sulfiden, S. 41—43 (Beibl. 26, S. 1080).

Dewar, J. Flüssiger Wasserstoff und flüssiges Helium. Verschiedene Untersuchungen bei niedrigen Temperaturen, S. 65—67.

Comptes rendus. 136. No. 1—4. 1903.

Gautier, A. A propos de la composition des gaz des fumerolles du mont Pelé. Remarques sur l'origine des phénomènes volcaniques, S. 16—21.

Laussedat. De l'emploi du stéréoscope en Topographie et en Astronomie, S. 22—27.

Bouty, E. Sur la cohésion diélectrique des gaz, S. 40—41.

Henry, Ch. Sur le „travail statique" du muscle, S. 41—44.

Moureaux, Th. Sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1903, S. 44—45.

Ponsot. Résistivité et température, S. 87—89.

Charpy, G. et L. Grenet. Sur la dilatation des aciers trempés, S. 92—94.

Duhem, P. Sur quelques formules de Cinématique utiles dans la théorie générale de l'Élasticité, S. 139—141.

Tommasina, Th. Constatation d'un champ tournant électromagnétique, produit par une modification hélicoïdale des stratifications, dans un tube à air raréfié, S. 153—155.

Appell, P. Sur quelques fonctions et vecteurs de point dans le mouvement d'un fluide, S. 187—189.

Boussinesq, J. Théorie de l'absorption de la lumière par les cristaux symétriques, S. 193—199.

Becquerel, H. Sur la déviabilité magnétique et la nature de certains rayons émis par le radium et le polonium, S. 199—203.

Curie, P. Sur la radioactivité induite et sur l'émanation du ra ium S. 223—227.

Guillet, Léon. Sur la micrographie des aciers au nickel, S. 227—229.

Minguin, J. et Gr. de Bollemont. Sur le pouvoir rotatoire dans les éthers homologues du bornéol, de l'isobornéol et de l'acide camphocarbonique, S. 238—240.

Société française de Physique. 1903. No. 188.

Lippmann. Sur la mesure absolue du temps, S. 2.

Dongier et Lesage. Application de la mesure de la résistance électrique à l'étude de quelques fermentations et de quelques cas pathologiques, S. 2—3.

Dongier. Variation de la résistance électrique du nickel dans le champ magnétique, S. 3.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 2. 1903.

Brochet, A. et C. L. Barillet. Sur les électrodes bipolaires à anode insoluble, S. 73—82.

— — Remarques sur l'emploi des électrodes bipolaires, S. 82—83.

Villenet, H. Sur les variations des densités des mélanges hydro-alcooliques, S. 89—92.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Janvier. 1903.

Boussinesq, J. Extension du principe de Fermat sur l'économie du temps, au mouvement relatif de la lumière, dans un corps transparent hétérogène animé d'une translation rapide, S. 5—10.

— Démonstration générale de la construction des rayons lumineux par les surfaces d'onde courbes, S. 10—14.

Swyngedauw, R. Sur l'excitateur de Hertz, S. 14—36.

Houllevigue, L. Préparation de lames minces métalliques par projection cathodique, S. 36—41.

Crémieu, V. Précautions à prendre pour l'emploi des fils de cocon comme fils de torsion, S. 41—44.

Annales scientifiques de l'école normale supérieure. (3). 19. Jahrg. No. 12. 1902.

Stekloff, W. Sur les problèmes fondamentaux de la Physique mathématique (suite et fin), S. 465—491.

L'éclairage électrique. 34. No. 2—5. 1903.

Reyval, J. Les récentes expériences de télégraphie sans fil à grande distance de M. Marconi: Le poste de Poldhu; les premières tentatives de communication transatlantique; le détecteur magnétique Marconi; les expériences du Carlo-Alberto, S. 41—51.

Rosset, G. Essai sur la théorie des piles, S. 149—165.

Dolezalek, F. et A. Ebeling. Sur la téléphonie à grande distance d'après le système Pupin, S. 165—173.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 1—2. 1903.

Poincaré, L. Revue annuelle de Physique. Première partie: les régions neuves de la physique, S. 28—44. — Deuxième partie: les régions classiques de la physique, S. 88—101.

Duhem, P. L'évolution de la mécanique: les diverses sortes d'explications mécaniques, S. 63—73.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 15. No. 1. 1903.

Blondlot R. Égalité des vitesses de propagation des rayons X et de la lumière dans l'air, S. 5—30.

Louguinine, W. et A. Schukareff. Étude thermique de quelques alliages de cuivre et d'aluminium, S. 49—78.

van Aubel, Edm. Sur les indices de réfraction des mélanges liquides, S. 78—82.

Tommasina, Th. Sur le mode de formation des rayons cathodiques et des rayons de Roentgen, S. 82—88.

Reiss, R. Destruction de l'image latente, S. 88—89.

Mercanton, P. La mesure de la fréquence, S. 89.

Académie Royale de Belgique, bulletins de la classe des sciences 1902. No. 11.

de Heen, P. Établissement de l'existence de deux phases successives dans le phénomène de l'électrisation dite par influence, S. 685—694.

— *Les phénomènes dits cathodiques et radioactifs et les courants à excessive fréquence,* S. 694—713.

de Hemptinne, A. Influence de la pression sur la propagation de l'explosion dans les gaz, S. 761—775.

— *Sur la luminiscence des gaz,* S. 775—795.

Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. (2) 8. No. 1. 1903.

Schreinemakers, F. A. H. Tensions de vapeur de mélanges ternaires, S. 1—69.

van der Waals, J. D. Sur les conditions d'existence d'un minimum de température critique chez un système ternaire, S. 69—82.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Une représentation dans l'espace des domaines des phases et de leurs complexes dans des systèmes binaires où seules les deux composantes pures existent à l'état de phase solide, S. 92—97.

— *Équilibres dans le système acétaldéhyde et paraldéhyde avec ou sans transformation moléculaire,* S. 97—104.

van der Waals, J. D. Quelques remarques sur l'allure de la transformation moléculaire, S. 104—109.

— *Phénomènes critiques de liquides partiellement miscibles,* S. 109—113.

Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas et de la Belgique. 21. No. 6. 1902.

Spring, W. Sur la transparence des milieux troubles aux rayons X, S. 460—464.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 470. 1903.

Coker, E. G. and S. B. Clement. An Experimental Determination of the Variation of the Critical Velocity of Water with Temperature, S. 152—153.

Roberts-Austen, Sir W. C. and T. K. Rose. On certain Properties of the Alloys of the Gold-Silver Series, S. 161—164.

Ramage, H. Abnormal Changes in some Lines in the Spectrum of Lithium, S. 164—171.

Darwin, G. H. The Stability of the Pear-shaped Figure of Equilibrium of a Rotating Mass of Liquid, S. 178—183.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. 12. No. 1. 1903.

Wilson, C. T. R. Further experiments on radio-activity from rain, S. 17—18.

Searle, G. F. C. Notes on a Vibration Magnetometer and on the Ball-ended Magnets of Robison, S. 27—34.

Skinner, S. On Cavitation in Liquids, and its Occurrence in Lubrication, S. 34—36.

Patterson, J. Note on spontaneous ionization in air at different temperatures and pressures, S. 44—45.

Lyman, Th. Note on the behaviour of a Potassium Amalgam Cathode in a Vacuum Tube, S. 45—47.

Filon, L. N. G. On the variation with the wave-length of the double refraction in strained glass, S. 55—64.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 83—84. No. 483. 1903.

Walker, J. The State of Carbon Dioxide in Aqueous Solution, S. 182—184.

Dyson, G. and A. Harden. The Combination of Carbon Monoxide with Chlorine under the Influence of Light, S. 201—206.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 259. 1903.

Clarke, F. W., T. E. Thorpe and K. Seubert. Report of the International Committee on Atomic Weights, S. 2—4.

Dobbie, J. J. and A. Lauder. On the relation between the absorption spectra and the chemical structure of corydaline, berberine, and other alkaloids, S. 7—9.

— — The absorption spectra of laudanine and laudanosine in relation to their chemical constitution, S. 9—11.

Henderson, G. G. and J. Prentice. The influence of molybdenum and tungsten trioxides on the specific rotations of l-lactic acid and potassium l-lactate, S. 12—13.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 5. No. 25—26. 1903.

Battelli, A. and L. Magri. On Oscillatory Discharges, S. 1—34.

Pender, H. On the Magnetic Effect of Electrical Convection. II., S. 34—48.

Callendar, H. L. On the Thermodynamical Correction of the Gas-Thermometer, S. 48—95.

Rutherford, E. Excited Radioactivity and the Method of its Transmission, S. 95—117.

Wills, R. L. Effect of Temperature on the Hysteresis Loss in Iron, S. 117—134.

Burbury, S. H. On the Conditions necessary for Equipartition of Energy, S. 134—136.

Rayleigh, Lord. Note on the Theory of the Fortnightly Tide, S. 136—141.

Lownds, L. The Thermomagnetic and Related Properties of Crystalline Bismuth, S. 141—153.

Trowbridge, J. The Spectra of Hydrogen, and Reversed Lines in the Spectra of Gases, S. 153—155.

Marchant, E. W. A Graphical Method of Determining the Nature of the Oscillatory Discharge from a Condenser through a Coil of Variable Inductance, S. 155—161.

Brace, D. B. A Sensitive-strip Spectropolariscope, S. 161—176.

Rutherford, E. The Magnetic and Electric Deviation of the easily absorbed Rays from Radium, S. 177—187.

Hitchcock, Fr. L. On Vector Differentials, S. 187—198.

Kelvin, Lord. Animal Thermostat, S. 198—203.

Watts, W. M. On the Existence of a Relationship between the Spectra of some Elements and the Squares of their Atomic Weights, S. 203—208.

Wildermann, M. Theory of the Connexion between the Energy of Electrical Waves or of Light introduced into a System and Chemical Energy. Heat Energy, Mechanical Energy etc. of the same, S. 208—226.

Makower, W. On a Determination of the Ratio of the Specific Heats at Constant Pressure and at Constant Volume for Air an Steam, S. 226—238.

Rayleigh, Lord. On the Spectrum of an Irregular Disturbance, S. 238—243.

Schuster, A. The Influence of Radiation on the Transmission of Heat, S. 243—257.

Wood, R. W. On Screens Transparent only to Ultra-Violet Light and their Use in Spectrum Photography, S. 257—264.

Stoney, G. J. How to apply the Resolution of Light into Uniform Undulations of Flat Wavelets to the Investigation of Optical Phenomena, S. 264—279.

Whetham, W. C. D. The Theory of Electrolytic Dissociation, S. 279—290.

The Chemical News. 87. No. 2251—2253. 1903.

Hammer, Wm, J. Radium, Polonium, and Actinium. S. 25—27.

Brauner, B. and F. Pavlicek. Revision of the Atomic Weight of Lanthanum, S. 49—52.

The Electrician. 50. No. 12—15. 1903.

Fleming, J. A. The Photometry of Electric Lamps, S. 481—484, 553—555, 599—602.

The Hewitt Mercury Vapour Lamp, S. 509—511.

Lodge, Sir O. Entropy: An Elementary Exposition, S. 560—564.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 67. No. 1731—1735. 1903.

Heaviside, O. Sound Waves and Electromagnetics. The Pan-Potential, S. 202.

Solomon, M. Transatlantic Wireless Telegraphy, S. 206—207.

C. V. B. The Hewitt Mercury Lamp and Static Converter, S. 248.

Heaviside, O. The Principle of Least Action. Lagrange's Equations, S. 297—298.

The American Journal of science. 15. No. 1. 1903.

Rollins, W. Ruling Concave Gratings, S. 49—54.

Chant, C. A. Variation of Potential along a Wire Transmitting Electric Waves, S. 54—69.

The Physical Review. 16. No. 1. 1903.

Stearns, H. D. The Magnetic Susceptibility of Water, S. 1—11.

Benton, J. R. Thermodynamic Formulae for Isotropic Solids Subject to Tension, S. 11—17.

— *Elasticity of Copper and Steel at* — 186° C., S. 17—28.

Moss, S. A. Generalization of Carnot's Cycle, S 28—35.

Coblentz, W. W. Some Optical Properties of Jodine, S. 35—51.

Jewett, F. B. Effect of High Temperatures on the Change of Resistance of Bismuth in a Magnetic Field, S. 51—60.

van Aubel, E. Note on Magnetostriction in Bismuth, S. 60—63.

The Astrophysical Journal. 16. No. 5. 1902.

Wadsworth, F. L. O. On the Optical Conditions Required to Secure Maximum Accuracy of Measurement in the Use of the Telescope and Spectroscope, S. 267—300.

Hasselberg, B. Researches on the Arc Spectra of the Metals. VI. Spectrum of Molybdenum, S 300—320.

Schuster, A. The Solar Atmosphere, S. 320—328.

Lyman, Th. On the Prolongation of Spectral Lines, S. 328—331.

Journal of the American chemical Society. 25. Heft 1. 1903.

Clarke, F. W. Report of the International Committee on Atomic Weights, S. 1—5.

Lachmann, A. A Probable Cause of the Different Colors of Jodine Solutions, S. 50—55.

American Chemical Journal. 29. No. 1. 1903.

Constam, E. J. and J. White. Physico-Chemical Investigations in the Pyridine Series, S. 1—49.

Science. 17. No. 418. 1903.

Barus, C. Data on the Cause of Lightning, S. 32.

Electrical Review. 42. No. 3. 1903.

Dolezalek, F. and A. Ebeling. Experiments with the Pupin System of Long-Distance Telephony, S. 104—106.

The Journal of Physical Chemistry. 6. No. 9. 1902.

Bigelow, S. L. On the Passage of a Direct Current through an Electrolytic Cell, S. 603—629.

Saurel, P. On the Critical States of a Binary System, S. 629—636.

Fireman, P. Deduction of the Magnitude of the Osmotic Pressure in Dilute Solutions According to the Kinetic Theory, S. 636—640.

7. No. 1. 1903.

Shepherd, E. S. Electromotive Force of Alloys of Tin, Lead, and Bismuth, S. 15—18.

Weightman, A. T. Reduction of Insoluble Cathodes, S. 18—29.

Il Nuovo Cimento (5) 4. Nov.-Dec. 1902.

Maccarrone, F. Conductibilità e ritardo di polarizzazione dielettrica, S. 313—360.

Martini, T. Fenomeni che manifestano le polveri igrofile poste in contatto con le soluzioni saline i miscugli alcoolici e gli acidi diluiti, S. 360—364

Lussana, S. Proprietà termiche dei solidi e dei liquidi (Parte 1), S. 371—389.

Alessandrini, E. Sull' elettricità sviluppata per gorgoglio d'aria in acqua, S. 389—402.

Magini, R. Sull' uso del reticolo di diffrazione nello studio dello spettro ultravioletto, S. 402—408.

Puccianti, L. Corrispondente elettrico del diamagnetismo, S. 408—410.

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellsch. Bd. 34. Heft 7—9. 1902.

Kurbatow, W. Über die Dampfwärme des Quecksilbers, Chem. T., S. 659—665.

Sobolewa, V. Über Extrapolation des Schmelzpunktes einer chemisch homogenen Substanz durch Messungen an den Volumenisobaren in der Nähe des Schmelzpunktes, Chem. T., S. 714—720.

Hesehus, N. Ein auf der Sättigung eines gegebenen Volumens feuchter Luft mit Wasserdampf beruhendes Hygrometer, Phys. T., S. 331—335.

Grusinzew, A. Experimentaluntersuchung über die Einwirkung der Radiumstrahlen auf das Entladungspotential, Phys. T., S. 337—365.

Lermantow, W. Apparat von Hicks zur experimentellen Erläuterung des Prinzips von der Erhaltung der Bewegungsmenge, Phys. T., S. 367—369.

Konowalow, D. Das kritische Gebiet der Lösungen und die Opalescenzerscheinungen, Chem. T., S. 738—766.

Kurbatow, W. Untersuchung der Wärmekapazität und Dampfwärme des Anilins, Chem. T., S. 766—787.

Schiller, N. Die Grundgesetze der Thermodynamik, Phys. T., S. 377—426.

Rogowski, E. Über die Wärmeabgabe von Silberdrähten, die unter Wasser durch einen elektrischen Strom erhitzt werden, Phys. T., S. 427—494.

Koturnitzki, P. Ableitung der charakteristischen Gleichung aus den Koeffizienten der kritischen Ausdehnung und Kompression der Körper, Phys. T., S. 495—496.

Koturnitzki, P. Berechnung der Arbeit bei den Jouleschen Versuchen über Reibung von Flüssigkeiten, Phys. T., S. 497—499.

Puschin, N. Über Quecksilberlegierungen, Chem. T., S. 856—904.

Markownikow, W. Das Prinzip des chemischen Gleichgewichtes, Chem. T., S. 918—934.

de Metz, G. Eine zufällige Doppelbrechung des Lichtes in Flüssigkeiten, Phys. T., S. 505—555.

Hesehus, N. Atmosphärische Elektrizität und Einwirkung des Staubes auf dieselbe, Phys. T., S. 557—560.

Neljubow, W. Bestimmung der Stoßdauer auf elektrometrischem Wege, Phys. T., S. 561—563.

Georgiewski, A. Kontraktion bei Mischung von Chloroform und Äthyläther, Phys. T., S. 565—572.

Warschauer Universitätsnachrichten. 1902. VIII (russ.).

Somow, P. Über Scharniergelenke mit veränderlichen Elementen, S. 1—45.

Kiewer Universitätsnachrichten. 41. Jahrg. No. 8—9. 1902. (russ.)

Michailenko, J. Über die Konzentrationsänderung von Lösungen unter Einwirkung der Schwere. Genaue Formel zur Berechnung des osmotischen Drucks aus der Dampfspannung der Lösung, S. 1—12.

Suslow, N. Grundlagen der analytischen Mechanik, S. 129—160.

Westnik opitnoj fisiki. No. 334—337 [1902. 2. Sem. No. 10—12; 1903. 1. Sem. No. 1]. (russ.)

Ramsay, W. Das atmosphärische Gas. (Aus d. Franz. übers.). 1., S. 223—228, 271—279.

Weinberg, B. u. S. Zur Geschichte der Lichtgeschwindigkeitsbestimmungen. I., S. 241—251, 265—271.

Wolkow, M. Das Foucaultsche Pendel, S. 256—258.

Jegorow, W. Wirkung und Gegenwirkung, S. 1—6.

Das Hygrometer von Prof. Hesehus, S. 15—16.

Journal „Elektritschestwo“. No. 17—21. 1902 (russ.).

Pilsudski, E. Methode zur Elektrokultur von Pflanzen, S. 289—296.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Abegg, R. Über mechanische Rechenhilfsmittel nach logarithmischem Prinzipe (aus d. Jahresber. d. Schlesischen Ges. für vaterl. Kultur. Naturw. Sektion. Sitzung vom 19. Nov. 1902), 4 S.

— Versuch einer Theorie der Valenz und der Molekularverbindungen (aus Videnskabsselskabets Skrifter 1, math.-naturw. Kl. 1902, No. 12), 30 S.

Berkitz, P. Zur Theorie der Kühlverfahren von Linde, Siemens und Mix mittels Kaltluftmaschine (aus Dinglers Polytechnisches Journal. Bd. 318. 84. Jahrg. 1903. Heft 1, S. 5—8; Heft 2, S. 29—31).

Bodenstein, M. Katalyse und Katalysatoren (aus Chemiker-Ztg. 26, No. 91. 1902. S. 1075—1079).

Hess, Cl. Einiges über Gewitter in der Schweiz im allgemeinen und Gewitterzüge im Thurgau im speziellen (aus Heft 15 der Mitteilungen der Thurg. Naturf. Ges.), 19 S.

Holtsmark, G. Eine Methode für die Intensitätsmessung von Röntgenstrahlen nebst einer Berechnung der Wellenlänge derselben (Inaug.-Diss. Würzburg 1902), 49 S.

Kohl, E. Über die Herleitbarkeit einiger Hauptsätze der Potentialtheorie aus der Stefanschen Entwickelung der Maxwellschen Gleichungen (aus Monatshefte für Math. u. Phys. 14. Jahrg. S. 58—73).

Mie, G. Die neueren Forschungen über Ionen und Elektronen (aus der Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Bd. IV. Stuttgart, F. Enke, 1903), 40 S.

Niemeyer, O. Das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Argon und seine Änderung mit der Temperatur (Diss. Halle-Wittenberg 1902).

Schulze, F. A. Bestimmung der Schwingungszahlen sehr hoher Töne (aus Ber. d. Ges. zur Beförderung d. ges. Naturw. zu Marburg. No. 5. Juni 1902. S. 66—67).

— Zur Demonstration elektrischer Drahtwellen (Ibid. No. 8. Dez. 1902. S. 121—127).

Szarvassi, A. Über die magnetischen Wirkungen einer rotierenden elektrisierten Kugel (aus Wien. Ber. math.-naturw. Kl. 111, Juli 1902), S. 1053—1065.

Tilden, W. A. The Specific Heats of Metals and the Relation of Specific Heat to Atomic Weight. Part II (aus Proc. Roy. Soc. Dec. 11. 1902).

Traube, J. Über die modernen Lösungstheorien (die osmotische Theorie und die elektrolytische Dissociationstheorie) (aus Chemiker-Ztg. 26, No. 90. 1902. S. 1071—1074).

Walter, B. Zwei Härteskalen für Röntgenröhren (aus Fortschr. auf d. Gebiete d. Röntgenstrahlen Bd. 6), 7 S.

Zambiasi, G. Composizione ottica dei movimenti vibratorii di tre o più suoni (aus Rend. Acc. dei Lincei 12. 1. sem. fasc. 2. 1903. S. 49—53).

III. Neu erschienene Bücher.

27. *Annual Report of the President of the Johns Hopkins University. Baltimore, Maryland, 1902. 100 S. (Baltimore, John Hopkins Press, 1902.)*

Biscan, W. Was ist Elektrizität? 8°. IV u. 80 S. M. 1,50. (Leipzig, Hachmeisters Verl., 1903.)

Hermann Grassmanns gesammelte mathematische und physikalische Werke. Auf Veranlassung der mathem.-physik. Klasse der Kgl. Sächsischen Ges. d. Wiss. u. unter Mitwirkung der Herren: J. Lüroth, E. Study, J. Grassmann, H. Grassmann jr., G. Scheefers, herausgegeben von Fr. Engel. 2. Bd. 2. Teil: Die Abhandlungen zur Mechanik und zur mathematischen Physik. VIII u. 266 S. (Leipzig, B. G. Teubner, 1902.)

Booper, W. L. and R. T. Wells. Electrical Problems for Engineering Students. kl. 8°. 170 S. M. 6,00. (Boston and London, Ginn & Co. 1902.)

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, herausgegeben von G. Bodländer, W. Kerp und G. Minunni. Für 1894. 9. Heft. S. 2561—2848. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902.)

Jowa Geological Survey Volume XII. Annual Report 1901 with Accompanying Papers. 4°. 511 S. (Des Moines: published for the Jowa Geological Survey, 1902.)

von Kries, J. Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen aus dem physiologischen Institut zu Freiburg i. B. 2. Heft. gr. 8°. 197 S. M. 6,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1902.)

La Cour, J. L. Theorie der Wechselströme und Transformatoren. 1. Band der Wechselstromtechnik, herausgegeben von E. Arnold. gr. 8°. XI u. 425 S. (Berlin, J. Springer, 1902.)

Mann, C. R. Manual of Advanced Optics. kl. 8°. 196 S. (Chicago, Scott, Foresman Cie., 1902.)

Nissenson, H. Einrichtungen von elektrolytischen Laboratorien. gr. 8°. 51 S. m. 32 i. d. Text gedr. Abbild. M. 2,40. (Halle, W. Knapp, 1903.)

Pfanhauser, W. Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre. gr. 8°. XII u. 144 S. m. 101 i. d. Text gedr. Abbild. M. 7,00. (Halle, W. Knapp, 1903.)

Pickering, E. C. Fifty-seventh Annual Report of the Director of the Astronomical Observatory of Havard College for the Year Ending, Sept. 30. 1902. 15 S. (Cambridge, Mass. Published by the University, 1902.)

— Reduction of Observations made with the Meridian Photometer during the Years 1892—1898. (Annals of the Astronomical Observatory of Havard College. Vol. 44. Part 2.) (Cambridge, published by the Observatory, 1902.)

Powell, J. W. Nineteenth Annual Report of the Bureau of American Ethnology to the Secretary of the Smithsonian Institution 1897—1898. Part. 2. S. 577—1160. (Washington, Government Printing Office, 1900.)

Riecke, E. Lehrbuch der Physik zu eigenem Studium oder zum Gebrauch bei Vorlesungen. 2. verbesserte u. vermehrte Aufl. 1. Band: Mechanik und Akustik. Optik. XVI u. 534 S. *M.* 11,00. *2. Band: Magnetismus. Elektrizität. Wärme.* XII u. 666 S. *M.* 13,00. *(Leipzig, Veit & Co., 1902.)*

Strutt, J. W. Baron Rayleigh. Scientific Papers. Vol. IV. 1892—1901. gr. 8°. XIV u. 604 S. *(Cambridge, At the University Press, 1903.)*

Vaubel, W. Lehrbuch der theoretischen Chemie. 1. Band: Materie und Energie. — Molekül und Lösung. gr. 8°. XIII u. 736 S. *2. Band: Zustandsänderungen und chemische Umsetzungen.* XXI u. 713 S. *(Berlin, J. Springer, 1903.)*

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern Lief. 20—21. S. 466—492 u. S. 1—8. *à Lief. M.* 0,60. *(Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1902.)*

Whetham, W. C. Dampier. A Treatise on the Theory of Solution Including the Phenomena of Electrolysis. gr. 8°. IX u. 488 S. *(Cambridge, At the University Press, 1902.)*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. *E. Maey. Zwei Apparate zur Erläuterung des Begriffs der Bewegungsenergie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **15**, S. 268—273. 1902). — Die Versuchsanordnungen sollen dazu dienen, den experimentellen Nachweis dafür zu erbringen, daß die Energie der Bewegung der zweiten Potenz der Geschwindigkeit proportional ist. Beim ersten Apparate läßt man verschiedene zylindrische in der Achse durchbohrte Gewichte an einem senkrechten Drahte, der die Führung gibt, aus verschiedenen Höhen auf ein Stahlblech fallen, an welchem beiderseits Spiralfedern angebracht sind, deren obere Enden fest sind. Die durch den Aufschlag hervorgebrachte Dehnung der Federn, die an einer dahinter befindlichen Skala abgelesen wird, dient zur Messung der Bewegungsenergie der aus bekannter Höhe (also mit bekannter Endgeschwindigkeit) auffallenden bekannten Maße. Ein durch das Stahlblech (unter demselben an dem führenden Drahte mit leichter Reibung gleitendes) mit herunterbewegtes Pappscheibchen dient als Indikator. Die angeführte Versuchsreihe zeigt mit der Rechnung gute Übereinstimmung. Um nachzuweisen, daß die Bewegungsenergie gleich der an der Feder geleisteten Arbeit ist, wird für die Arbeit

$$A = \int_0^L p\,d\,l$$

(L Gesamtdehnung, p Kraft während der einzelnen Dehnungsmomente) eine elementare Ableitung gegeben. Die so berechnete Arbeit wird mit dem Produkte aus Gewicht und Fallhöhe verglichen. Die Übereinstimmung ist leidlich gut. Auf die mannigfachen Gründe der Ungenauigkeit kann in der

Schule nicht eingegangen werden. Die zweite Versuchsanordnung besteht einfach darin, daß man Drahtstücke von verschiedenem Gewicht aus verschiedenen Höhen auf in Holzrähmchen gespanntes Papier senkrecht aufschlagen läßt und die Höhen bestimmt, bei denen ein Durchschlagen des Papiers eintritt. A. D.

---

2. *S. P. Über einen Apparat zum Beweise des hydrostatischen Paradoxons* (Westnik opitnoj fisiki 2, S. 159—160. 1902). — Ein U-förmiges Glasrohr besteht aus einem engeren und einem in seinem oberen Teile sehr breiten Schenkel. Der engere und der untere Teil des breiten Schenkels werden mit Quecksilber gefüllt und über letzteres eine Wassersäule gebracht. Senkt man hierauf in den weiten Schenkel einen dicht schließenden Kolben, der eine beiderseits offene, enge Glasröhre trägt, so steigt das Wasser in letzterer an; auf dem Quecksilber lastet der Druck einer Wassersäule von derselben Grundfläche wie früher, aber größerer Höhe, es steigt daher das Quecksilber im engen Schenkel empor. Man kann somit in einfacher Weise zeigen, daß dasselbe Wasserquantum einen sehr verschiedenen Bodendruck auszuüben vermag. H. P.

---

3. *J. H. Jeans. Das Gleichgewicht rotierender Flüssigkeitszylinder* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 46—48. 1902). — Der Verf. beschränkt sich auf das zweidimensionale Problem, bei welchem die Entwickelungen nach Kugelfunktionen durch solche nach Kreisfunktionen eines einzigen Argumentes ersetzt werden. Wegen der vielen sich darbietenden Analogien mit dem dreidimensionalen Problem können sich diese Betrachtungen als Vorstudien zu letzterem sehr nützlich erweisen.
A. K.

---

4. *V. Bjerknes. Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. Bjerknes' Theorie. Band II. Versuche über hydrodynamische Fernkräfte. Die Analogie hydrodynamischer Erscheinungen mit elektrischen oder magnetischen* (XVI u. 316 S. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Über Band I „Die Bewegung eines Systems von Kugeln mit veränderlichem Volumen in einer inkompressibeln reibungslosen Flüssigkeit;

Theorie der scheinbaren Fernkräfte hydrodynamischen Ursprungs“ ist bereits (Beibl. 24, S. 339) referiert worden.

Die C. A. Bjerknesschen Versuche über die Wechselwirkung pulsierender und oszillierender Kugeln in Wasser üben wegen ihrer Analogie mit den Wechselwirkungen elektrischer und magnetischer Teilchen auf jeden Physiker, zu welcher Richtung er sich auch bekennen mag, einen unwiderstehlichen Reiz aus, und es ist eine dankenswerte Aufgabe gewesen, diese Versuche in ihren primitivsten Anfängen und ihrer weiteren Entwickelung ausführlich zu beschreiben. Niemand war hierzu mehr berufen, als der Verf.; denn er hat diese Entwickelung von Anfang an nicht bloß als Zuschauer vor Augen gehabt, sondern er ist selbst ein eifriger Mitarbeiter seines Vaters gewesen, und viele Verbesserungen der Apparate sind seiner Initiative zu verdanken. Zum Verständnis der Versuche ist eine elementare Ableitung der hydrodynamischen Fernkräfte vorausgeschickt, so daß auch diejenigen Leser, welche die analytischen Untersuchungen des I. Bandes nicht studiert haben, eine einfache theoretische Einführung finden. Der letzte Teil des vorliegenden II. Bandes ist der Diskussion der Analogie der hydrodynamischen Erscheinungen mit den elektrostatischen und magnetischen gewidmet; wie bekannt, ist diese Analogie keine vollständige, es ergeben sich vielmehr bei den Wechselwirkungen gewisse Unterschiede in dem Sinne der scheinbaren Fernkräfte; wo zur Erzielung einer vollkommenen Analogie Anziehungen vorhanden sein müßten, ergeben sich Abstoßungen, und umgekehrt. Aber die absoluten Quantitäten der auftretenden scheinbaren Fernkräfte sind genau dieselben, wie bei den elektrischen und magnetischen Erscheinungen; bis auf die störenden Vorzeichen lassen sich die hydrodynamischen Felder als mechanische Bilder der elektrischen und magnetischen Felder auffassen; es ist kein geringes Verdienst des Verf., die Analogie in dem Sinne der Maxwellschen Feldtheorie ausgesponnen zu haben; sind doch die Ideen seines Vaters zu einer Zeit entstanden, zu der man lediglich unter der Einwirkung der Theorien einer unvermittelten Fernwirkung stand, und es handelte sich darum, diese Ideen in dem modernen Gewande darzustellen. Auch in diesem Bande wird streng an dem Prinzip festgehalten, die hydrodynamischen Analogien zu

beschreiben, ohne Spekulationen über mechanische Theorien der Elektrizität und des Magnetismus, wenn auch durch gelegentliche Bemerkungen die Aufmerksamkeit auf dieselben gelenkt wird. Das Buch hat aus diesem Grunde die mathematische Strenge, welche der Darstellung eines Teils der exakten Mechanik zukommt. A. K.

---

5. *G. Guglielmo. Über die Messung der Änderungen und des absoluten Betrages des Luftdruckes vermittelst des Cartesianischen Tauchers* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 70—77. 1902). — Nach Aufzählung der verschiedenen Methoden, vermittelst deren die Änderungen und der absolute Betrag des Luftdrucks aus den Druck- oder Volumenänderungen eines abgeschlossenen Luftvolumens abgeleitet werden können, beschreibt der Verf., im Anschluß an seine früheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand (vgl. Beibl. **25**, S. 168) eine Reihe von Versuchen über die Mittel, um einer Änderung der in dem Taucher eingeschlossenen Luftmenge vorzubeugen. Zweierlei sind die Ursachen, die eine derartige Änderung hervorrufen können: die verschiedene Löslichkeit der Luft bei verschiedenen Temperaturen und der Überdruck der Innenluft über die äußere. In seiner früheren Mitteilung hat der Verf. angegeben, wie sich dieser Übelstand vermeiden läßt, indem man den Taucher unten durch Quecksilber abschließt oder in eine lange Kapillare endigen läßt. Die gegenwärtige Mitteilung enthält Versuche des Verf. an einigen in Nitrobenzol schwimmenden Tauchern mit Quecksilberabschluß. B. D.

---

6. *H. Rebenstorff. Hebervorrichtung mit selbsttätigem Beginn des Fließens* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **15**, S. 90—91. 1902). — Das untere Ende des längeren dünnen Schenkels eines gewöhnlichen Hebers mit erweitertem oberen kurzen Schenkel ist doppelt U-förmig umgebogen mit der Öffnung nach abwärts. Durch Einsenken des oberen Teils in Wasser treibt die durch den Wasserstoß komprimierte Luft das Wasser, das man vorher in den unteren Teil des Hebers gefüllt hat, aus diesem heraus und leitet dadurch die gewöhnliche Heberwirkung ein. Über weitere Einzelheiten und Modifikationen

des von Eichhorn und Meiser & Mertig in Dresden hergestellten Apparats muß auf den Aufsatz selbst verwiesen werden.

A. D.

---

7. *F. Poske. Ein Lehrgang der Aerostatik* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 322—326. 1902) — Der Verf. hält es mit Recht für durchaus notwendig, an Stelle des in den meisten Lehrbüchern üblichen und wohl auch meistens befolgten dogmatischen Lehrganges, wie in der Hydrostatik, so auch in der Aerostatik einen induktiv gearteten zu setzen. Gewöhnlich wird der Pascalsche einerseits, andererseits der Torricellische Versuch an die Spitze gestellt und alles übrige gewissermaßen als Anwendung beider für die hydrostatischen Gesetze behandelt. Der Umstand, daß bei der Aerostatik ein neues Moment, die Spannkraft der Gase hinzukommt, wird viel zu wenig gewürdigt und den Schülern zum rechten Bewußtsein und Verständnis gebracht. Der Verf. gibt eine wohldurchdachte Anordnung von Fragen und Versuchen aus dem Gebiete der Aerostatik, um einen derartigen induktiven Lehrgang zu beschreiben, in dem auch die Verdienste der verschiedenen Forscher auf diesem Gebiete (Torricelli, Pascal, O. v. Guericke) in das rechte Licht treten. Eine nähere Besprechung der in dem sehr lesenswerten Aufsatze zur Erläuterung gegebenen Erörterungen und Versuche muß aus Raummangel unterbleiben.

A. D.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

8. *F. Kohlrausch. Über Wasser in einigen Beziehungen zur Luft* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 193—201. 1902). — „Diese aus verschiedenen Anlässen entstandenen Versuche berühren einerseits die Aufgabe, mit einfachen Mitteln ein besonders reines Wasser herzustellen und zu benutzen. Ferner wird kurz über Beobachtungen berichtet, die nach bisher unbekannten Einflüssen der Atmosphäre auf das Wasser suchten, freilich mit einem wesentlich negativen Ergebnis. Deutlich wirksam scheinen nur die altbekannten Faktoren Kohlensäure und Ammoniak zu sein.“ Rud.

---

9. **O. Kausch.** *Die Zerlegung von Gasgemischen in ihre Bestandteile* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 6, S. 100—102, 118—122. 1902). — Beschreibung zweier Verfahren zur Trennung eines Gasgemisches unter Zuhilfenahme der Verflüssigung desselben und zwar des von Parkinson und des von Pictet (englisches Patent Nr. 4411 v. J. 1892 bez. No. 19254 v. J. 1900). Bei dem erstgenannten wird das Gasgemisch verflüssigt und aus diesem werden alsdann die beiden Gase durch Zentrifugieren, Verdampfen oder — bei flüssiger Luft — durch die Einwirkung eines Magneten getrennt, indem nach Angabe des Erfinders ein eingetauchter Magnet den Sauerstoff anzieht und den Stickstoff abstößt. Bei dem von Pictet angegebenen Verfahren läßt man den Stickstoff der verflüssigten Luft verdampfen und behält den Sauerstoff zurück; die hierbei freiwerdende Verdampfungswärme des ersteren wird zur Abkühlung weiterer Luftmengen verwendet. — Die Arbeit enthält eine eingehende Beschreibung der benutzten Apparate. Fch.

---

10. **R. v. Hasslinger.** *Über die Herstellung künstlicher Diamanten aus Silikatschmelzen* (Monatsh. f. Chem. 23, S. 817—822. 1902). — Aus einer dem Muttergesteine der Diamanten bezüglich der prozentischen Zusammensetzung nachgebildeten Schmelze hat der Verf. vollkommen wasserhelle Oktaëder erhalten, die sich als wirkliche Diamanten erwiesen. Die Größe der hier erhaltenen Kristalle beträgt durchschnittlich etwa 0,05 mm. Rud.

---

11. **P. Lebeau.** *Über die Verbindungen des Siliciums mit Kobalt und über ein neues Silicid dieses Metalls* (C. R. 135, S. 475—477. 1902). — Die Analogie, welche die bis jetzt dargestellten Kobaltsilicide $SiCo_2$ und SiCo mit den Eisensiliciden $SiFe_2$ und SiFe zeigen, ließ die Existenz eines dritten, dem $FeSi_2$ entsprechenden Kobaltsilicids $CoSi_2$ voraussehen. Der Verf. erhielt dies Silicid durch Erhitzen von Co mit einem Überschuß von Si, sowie durch Zusammenschmelzen von Kupfersilicid, Co und Si im elektrischen Ofen. Das Kobaltsilicid bildet kleine, dunkle, bläulich reflektierende Kristalle, die anscheinend dem kubischen System angehören und häufig Oktaëderform zeigen. Seine Dichte ist 5,3, Härte zwischen 4 und 5. F. H.

---

12. ***H. Erdmann.*** *Über das Wesen des metallischen Zustandes* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 404—406. 1902). — Der Verf. betont folgende zwei Sätze:

Metalle sind Elemente, deren Moleküle aus je einem Atom bestehen; sie sind sehr reaktionsfähig und leiten Wärme und Elektrizität gut, durch Erhitzung wird ihre elektrische Leitfähigkeit etwas vermindert.

Metalloide sind Elemente, deren Moleküle aus mehreren Atomen bestehen; sie sind im allgemeinen wenig reaktionsfähig und schlechte Leiter für Wärme und Elektrizität. Falls ihre Moleküle in der Wärme oder im Lichte dissoziieren, wird ihre Reaktionsfähigkeit und ebenso auch ihre elektrische Leitfähigkeit durch Erhitzung oder Belichtung erhöht. Rud.

---

13. ***J. M. van Bemmelen, P. A. Meerburg und U. Huber Noodt.*** *Die Einwirkung von Wasser auf Antimonchlorür* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 374—378). — Die Gleichgewichte von $SbCl_3$ mit HCl und Wasser für eine Temperatur von 20° sind untersucht und graphisch dargestellt worden. Es treten als feste Phasen auf $Sb_4O_5Cl_2$, SbOCl, und eine bis jetzt unbekannte Verbindung, für welche die Analysen, welche nicht genau ausführbar sind, $SbOCl . SbCl_3$ oder $(SbOCl)_2 . SbCl_3$ ergaben. L. H. Siert.

---

14. ***P. Saurel.*** *Über den dreifachen Punkt* (J. phys. Chem. 6, S. 399—409. 1902). — Nachdem Roozeboom in seinem Werke über die heterogenen Gleichgewichte eine Aufzählung und Ableitung sämtlicher Möglichkeiten für Tripelpunkte gegeben hat, weist Saurel nach, daß sich dasselbe Resultat noch auf zwei anderen Wegen erhalten läßt, von denen der eine die Ausführung eines von Gibbs gegebenen Gedankenganges ist. Die Einzelheiten der Ableitung müssen im Original eingesehen werden. E. Bs.

---

15. ***P. Saurel.*** *Über ein Theorem von Tammann* (J. phys. Chem. 6, S. 410—416. 1902). — In Drudes Ann. 6, S. 65. 1901, hat Tammann den Satz abgeleitet, daß die Verlängerung einer Kurve absolut stabiler Gleichgewichte über einen Tripelpunkt hinaus immer zwischen zwei Kurven absolut stabiler

Gleichgewichte fällt. Dieses Theorem Tammanns und dessen Konsequenzen lassen sich, wie Saurel zeigt, auf den Fall eines Multipelpunktes in einem System mit *n* Komponenten verallgemeinern. E. Bs.

---

16. ***A. Blanchard.*** *Über die Zersetzung des Ammoniumnitrits* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 681—708. 1902). — Die Zersetzung des Ammoniumnitrits ist in letzter Zeit von Arndt untersucht worden, und zwar zu einer Zeit, als der Verf. ebenfalls schon mit dem Studium dieser Reaktion beschäftigt war. Die Arbeit Blanchards erweist sich aber gleichwohl als ein Fortschritt, zumal Arndt einzelne Fehler untergelaufen sind, welche richtig gestellt werden konnten. Der Verf. hat nacheinander die Konzentrationen des Ammoniumions, des Nitritions, des Wasserstoffions und der freien salpetrigen Säure variiert, während jeweils die Konzentrationen der übrigen Komponenten konstant erhalten wurden. Die Reaktion erreicht nur unter dem Einflusse von Wasserstoffion und von freier salpetriger Säure meßbare Geschwindigkeiten. Da die Zersetzung sich nur in saurer Lösung vollzieht, so werden stets auch kleine Mengen Stickoxyd entwickelt, welche aber die Hauptreaktion, den Zerfall des Ammoniumnitrits, durchaus nicht stören. Da die Zersetzungsgeschwindigkeit der Konzentration der Ionen Ammonium und Nitrit proportional ist und von Wasserstoffion und freier salpetriger Säure *einzeln* beschleunigt wird, schließt der Verf., daß sich zwei voneinander unabhängige Vorgänge unter Stickstoffentwicklung gleichzeitig nebeneinander abspielen. Der für die Affinitätskonstante der salpetrigen Säure gefundene Wert von 0,00040 stimmt mit einem von Schumann auf gänzlich anderem Wege gefundenen Werte 0,00045 genügend überein. E. Bs.

---

17. ***C. Kullgren.*** *Studien über die Inversion* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 407—426. 1902). — Der Verf. hat der Ursache nachgeforscht, welche der Erscheinung zu grunde liegt, daß die Inversion sowohl durch Erhitzung als auch durch die meisten Salze von schwachen Basen und starken Säuren allmählich anwachsende Inversionskoeffizienten ergibt. Die Erklärung, daß der Rohrzucker und mehr noch der Invert-

zucker selbst als Säuren wirken, ist unzulänglich und in der Tat konnte der Verf. nachweisen, daß bei der Inversion in der Hitze durch Zersetzung des Invertzuckers eine Säure gebildet wird, deren Konzentration der des Invertzuckers selbst proportional ist. In Gang kommt die Reaktion bei 100° durch die Wasserstoffionen des Wassers und des Rohrzuckers selbst, und es konnte ein oberer Grenzwert für den Dissozitationsgrad des Wassers bei dieser Temperatur angegeben werden. Bei der Inversion durch Salze liegt die Sache ganz ähnlich.
E. Bs.

---

18. ***P. Rohland.*** *Über die Ursache der katalytischen Wirkung der Wasserstoffionen der Säuren auf hydrolytische Reaktionen* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 739—740. 1902). — Von Noyes und Sammet ist die Vermutung ausgesprochen, daß die Wasserstoffionen hydratisiert sind und dieses Hydratwasser derselben reaktionsfähiger als anderes Wasser sei, so daß die Wasserstoffionen einfach als Wasserüberträger fungieren würden. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß er schon früher dieselbe Vermutung ausgesprochen hat, so daß ihm für diese Erklärungsweise die Priorität zustehen dürfte. E. Bs.

---

19. ***L. Pissarjewsky.*** *Katalyse der Salze von Übersäuren* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 341—346. 1902). — Bei Leitfähigkeitsmessungen übersaurer Salze hat der Verf. bisweilen bemerkt, daß die Lösungen bei Berührung mit platinierten Platinelektroden Sauerstoff entwickelten. Andererseits spalten viele dieser Salze und Säuren in Wasser Hydroperoxyd ab. Diese Erscheinungen hat der Verf. in einer Reihe von Fällen studiert und gedenkt seine Arbeiten noch weiter fortzusetzen, so daß die kurze Abhandlung als vorläufige Mitteilung zu betrachten ist. E. Bs.

---

20. ***W. Flemming.*** *Über die Gerinnungsgeschwindigkeit der kolloidalen Kieselsäure* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 427—457. 1902). — Die Erstarrungsgeschwindigkeit der kolloidalen Kieselsäure läßt sich nach den Erfahrungen des Verf. messend verfolgen und erweist sich von verschiedenen Faktoren, Konzentration, Temperatur und katalytischen Einflüssen abhängig. Die Erstarrungsgeschwindigkeit wächst mit der Konzentration

der Kieselsäure und mit steigender Temperatur. Höchst eigentümlicher Art sind die katalytischen Einflüsse des Wasserstoff- und des Hydroxylions, von denen ersteres mit abnehmender Konzentration erst verzögernd, dann beschleunigend, letzteres umgekehrt erst beschleunigend, dann verzögernd wirkt.

E. Bs.

---

21. **F. Küspert.** *Ein Demonstrationsversuch über kolloidales Silber* (Chem. Ber. 35, S. 2815—2816. 1902). — Der Verf. hat von dem bekannten Kunstgriff Gebrauch gemacht, daß Bildung und Erhaltung von kolloidalen Metallösungen durch gleichzeitige Gegenwart anderer Kolloide begünstigt wird und gibt eine einfache Methode zur Herstellung von kolloidalen Silberlösungen an, bei welcher Wasserglas als Träger für das kolloide Silber fungiert. Die Lösungen sind haltbar und lassen sich leicht verdünnen. E. Bs.

---

22. **C. A. Lobry de Bruyn.** *Unlösliche anorganische Körper in kolloidaler Lösung* (Chem. Ber. 35, S. 3079—3082. 1902). — Lobry de Bruyn hat früher gezeigt, daß Fällungsreaktionen in Lösungen von Kolloiden häufig auszubleiben scheinen, indem das Vorhandensein des Kolloides dem Zusammentreten der unlöslichen Verbindung zu größeren sichtbaren Komplexen entgegenwirkt. Der Verf. konnte nunmehr zeigen, daß auch in sehr konzentrierten Zuckerlösungen erhebliche Verzögerungen von anorganischen Fällungsreaktionen eintreten können. Hierfür bieten die Abscheidung von Silberchromat, Chlorsilber und von Schwefel deutliche Beispiele. E. Bs.

---

23. **J. H. Gladstone und W. Hibbert.** *Zirkonkolloide, verglichen mit den Kolloiden anderer Metalle der vierten Gruppe* (Chem. News 86, S. 175. 1902). — Die Verf. haben das von ihnen entdeckte kolloidale Zirkonhydroxyd näher untersucht und vergleichen die Eigenschaften dieser Lösungen bez. Gele mit denen der analogen Silicium-, Zinn- und Titanverbindungen, mit denen große Ähnlichkeit vorliegt. E. Bs.

---

24. **A. Gutbier.** *Studien über kolloidale Sulfide* (ZS. f. anorg. Chem. 32, 292—294. 1902). — Im Anschluß an Studien

über die Verbindungen von Schwefel und Tellur berichtet Gutbier über drei von ihm entdeckte neue Kolloide, und zwar hat er Hydrosole des Tellurdisulfids, des Tellurtrisulfids und des Selensulfids erhalten. Diese löslichen kolloidalen Sulfide entstehen beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in stark abgekühlte Lösungen von vierwertigen Tellurverbindungen, desgl. in verdünnte wässerige Tellursäure und in neutrale, wässerige Lösung von Selendioxyd. Auch ein festes Hydrosol des Tellurdisulfids ließ sich erhalten. E. Bs.

---

25. ***J. Koppel.*** *Die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse des Natriumkupfersulfats* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 1—16. 1902). — Wie die Versuche des Verf. ergaben, vereinigen sich Kupfersulfat und Natriumsulfat zu einem oberhalb 16,7° in Gegenwart von Lösung beständigem Doppelsalz $CuSO_4 . Na_2SO_4 . 2 H_2O$, dessen Eigenschaften näher untersucht wurden. Die Löslichkeitsverhältnisse desselben wurden auch in Gegenwart der Einzelsalze festgestellt.

In Gegenwart von Kupfersulfat ist die Löslichkeit des Natriumsulfatdekahydrats größer als die des reinen Salzes.

Das hier künstlich dargestellte Doppelsalz ist mit dem bereits bekannten, natürlich vorkommendem Natriumkupfersulfat, dem Kröhnkit, identisch. Rud.

---

26. ***A. Findlay.*** *Nachtrag zu meiner Abhandlung: Vorläufige Mitteilung über eine Methode zur Berechnung von Löslichkeiten* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 110—113. 1902). — In jener früheren Mitteilung (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 28. 1902; Beibl. 26, S. 1050) hatte der Verf. gezeigt, daß eine der Ramsay-Youngschen ganz entsprechend nachgebildete Formel sich zur Berechnung von Löslichkeiten verwenden lasse. Gute Übereinstimmung zwischen so berechneten und experimentell bestimmten Werten ließ vermuten, daß es sich um eine allgemeinere physikalische Eigenschaft handelt, die also sowohl in Dampfform, wie auch in Lösung sich zeigt. Neuere Überlegungen lassen dies aber doch als unwahrscheinlich erscheinen. Während z. B. alle Dampfdruckkurven stetig ansteigen, können Löslichkeitskurven Maximum und Minimum haben, ja sogar

rückläufig sein, was alles in der angegebenen Gleichung nicht berücksichtigt wird. Die Gleichung hat also rein empirischen Charakter, trotzdem aber bedeutenden praktischen Wert; man muß nur darauf achten, daß man als Stoffe, die miteinander verglichen werden, solche wählt, bei denen der allgemeine Habitus der Löslichkeitskurven ein möglichst ähnlicher ist.

G. J.

---

27. ***H. Morse.*** *Über die Dissoziation der Merkurihaloide* (ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 709—734. 1902). — Der Verf. untersucht auf theoretische Überlegungen Luthers hin die Löslichkeit schwerlöslicher Haloidsalze in den Merkurisalzlösungen, und zwar besonders die Löslichkeit von Chlor-, Brom- und Jodsilber in Merkurinitratlösungen verschiedener Konzentration, ferner die Verteilung von Merkurichlorid, -bromid und -jodid zwischen Wasser und Toluol, sowie zwischen Merkurinitratlösungen und Toluol. Die aus diesen Versuchen ermittelte Konstante eines Merkurihaloids erwies sich mit der aus den Löslichkeitsversuchen erhaltenen in Übereinstimmung. Auf Grund dieser Versuche ließ sich die Existenz von Ionen der Formel $HgX^{\cdot}$ wahrscheinlich machen, die auch durch Überführungsmessungen in der Tat nachgewiesen werden konnten. Das Massenwirkungsgesetz erwies sich in dem untersuchten Gebiete als gültig. Neu isoliert wurden die Verbindungen $HgBr_2Hg(NO_3)_2$ und $2\,AgBrHg(NO_3)_2$. Die Löslichkeit von Quecksilberchlorid in Wasser beträgt bei 25° 71,17 g pro Liter oder 0,262 Mol.

E. Bs.

---

28 und 29. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Zinnamalgame* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 420—423). — ***W. J. van Heteren.*** *Untersuchungen über Zinnamalgame* (96 S. Diss. Amsterdam 1902). — Aus der Zusammenfassung der Resultate ist folgendes zu entnehmen: In flüssigem Zustande sind Sn und Hg in jedem Verhältnis mischbar. Die Kurve der Anfangserstarrungspunkte der Mischungen geht aus vom Schmelzpunkt des Zinns, ist anfangs beinahe gerade, krümmt sich bei 40°, und fällt dann sehr steil hinunter. Bei niedrigen Temperaturen ist also der Sn-Gehalt der gesättigten flüssigen Amalgame sehr klein. Die feste Phase, welche sich abscheidet, ist reines Sn, wie nach einer elektrischen Methode

gefunden wird. Unter -34° entsteht eine neue feste Phase, deren Zusammensetzung nicht genau bestimmt werden konnte. Die Umwandlung in dieser Phase wurde dilatometrisch verfolgt.

L. H. Siert.

Wärmelehre.

30. ***W. Dittenberger.*** *Über die Ausdehnung von Eisen, Kupfer, Aluminium, Messing und Bronze in hoher Temperatur* (Mitteilung aus der Physik.-Techn. Reichsanstalt; ZS. d. Ver. deutsch. Ingen. 36, S. 1—5. 1902). — Es wurde die Ausdehnung von Rundstäben von etwa $^1/_2$ m Länge und 7 mm Stärke, die in einem elektrisch geheizten Porzellanrohr erwärmt wurden, gemessen. Das Verfahren entspricht völlig dem von Holborn und Day (Drudes Ann. 2, S. 206. 1900) beschriebenen. An Eisensorten wurden benutzt: Schweißeisen (Sch 1 und 2), Flußeisen (Fl 1 und 2), Flußstahl (St 1), Gußeisen (GK 1, A 4 und B 4). Die Zusammensetzung war folgende:

	C	Si	P	Mn	S	Ni, Co	Cu
Sch 1	0,14	0,07	0,42	0,44	0,08	0,58	Spur
Fl 1	0,16	Spur	0,25	0,61	0,05	0,03	0,07
St 1	0,55	0,31	0,44	0,60	0,05	0,54	
GK 1	3,22	1,68	0,46	0,70	0,08	0,48	
B 4	3,19	1,67	0,32	0,64	0,10	0,10	0,16
A 4	3,57	1,18	0,04	0,46	0,06	0,04	0,13

Aus den Versuchsdaten ergibt sich, daß für Eisen oberhalb von 500° größere Unregelmäßigkeiten auftreten, die wohl auf Zustandsänderungen zurückzuführen sind. Bis zu dieser Temperatur gibt eine Gleichung zweiten Grades die Beobachtungen angenähert wieder. Im folgenden bedeutet λ die Ausdehnung der Längeneinheit für eine Erwärmung von 0° auf t°.

Sch 1	$10^9 . \lambda = 11677 . t + 4,64 . t^2$
Sch 2	$11705 . t + 4,76 . t^2$
Fl 1	$11892 . t + 5,42 . t^2$
Fl 2	$11557 . t + 5,17 . t^2$
St 1	$11181 . t + 5,26 . t^2$
GK 1	$9794 . t + 5,66 . t^2$
B 4	$9886 . t + 6,04 . t^2$
A 4	$9796 . t + 6,18 . t^2$

Von Kupfer wurde ein Stab, der gutes elektrisches Leitvermögen aufwies, untersucht. Für das Intervall 0—625° lassen sich die Beobachtungen sehr gut darstellen durch den Ausdruck:

$$10^9 \lambda = 16070\, t + 4{,}090\, t^2.$$

Ein Vergleich mit den von Holborn und Day für die Ausdehnung des Nickels und Konstantans gefundenen Werten ergab, daß sich die Ausdehnung des Konstantans nach der Mischungsregel aus der des Kupfers und Nickels für 250° genau errechnen läßt, daß aber bei 375 der berechnete Wert um etwa 1 Proz. zu groß, bei 500 um ebensoviel zu klein ist.

Die Ausdehnung des Aluminiums läßt sich nicht durch eine quadratische Formel ausdrücken. Für die einzelnen Intervalle ergab sich:

0—250°	$10^9 \lambda / t$ = 24440	0—500°	$10^9 \lambda / t$ = 27070
0—375°	26190	0—610°	28910

Messing von der Zusammensetzung 61,54 Proz. Cu, 37,89 Proz. Zn und 0,43 Proz. Pb zeigte bei höheren Temperaturen die Erscheinung des Fließens in weit stärkerem Grade als die übrigen Metalle; so betrug bei 500° und konstanter Temperatur die Zunahme der Verlängerung in der Stunde 0,100 mm. Der Beginn des Fließens liegt bei 426°, also nur wenige Grad über der Schmelztemperatur (409°) des Zinkes. Bis 375 entspricht die Ausdehnung dem Ausdruck:

$$10^9 \lambda = 17476\, t + 8{,}767\, t^2.$$

Der benutzte Bronzestab bestand aus 84,06 Proz. Cu, 8,69 Proz. Zn, 6,25 Proz. Sn und 0,71 Proz. Pb. Ein Fließen ließ sich bei ihm selbst nicht bei 500° nachweisen. Er dehnte sich aus nach der Gleichung

$$10^9 \lambda = 17044\, t + 4{,}84\, t^2.$$

Fch.

---

31. **W. Gaede.** *Über die Änderung der spezifischen Wärme der Metalle mit der Temperatur* (Preisschr. u. Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 1902; Physik. ZS. 4, S. 105—106. 1902). — Aus den zu untersuchenden Metallen wird ein Kreiszylinder

hergestellt, der in der Mitte ein mit Quecksilber ausgefülltes Bohrloch erhält. Dieses Bohrloch wird bei den Metallen, die Amalgam bilden, mit einer dünnwandigen Stahlhülse ausgekleidet. In das Quecksilber wird das sogenannte Kupferthermometer gebracht, das als Heizkörper und zugleich als Widerstandsthermometer dient. Das Kupferthermometer besteht aus einem Kupferstift, in dem ein Kupfer- und ein Konstantandraht so eingelegt sind, daß bei hinreichender Isolation des elektrischen Stroms der Widerstand der Wärmeleitung von den Drähten nach dem Kupferstifte möglichst gering ist. Um die spezifische Wärme bei einer bestimmten Temperatur zu ermitteln, wird das Kalorimeter, das aus dem Metallzylinder, dem Quecksilber und dem Kupferthermometer besteht, in einem elektrisch regulierten Thermostaten aufgehängt, dessen Temperatur automatisch bis auf $\pm$ 0,003 konstant bleibt. Darnach wird durch den Konstantandraht ein elektrischer Strom geschickt, und die durch die entwickelte Wärme verursachte Temperaturerhöhung des Kalorimeters wird durch die Widerstandsmessung des Kupferdrahtes bestimmt, sowohl vor wie auch nach der Erwärmung. Die Wärmeverluste des Kalorimeters durch Strahlung werden besonders korrigiert. Dividiert man die zugeführte Joulesche Wärme durch den Temperaturanstieg, so ergibt sich der Wasserwert des Kalorimeters. Durch Subtraktion des Wasserwertes des Kupferthermometers und des Quecksilbers und durch Reduktion auf die Masseneinheit erhält man die gesuchte spezifische Wärme des Körpers. Die Methode diente zur Bestimmung spezifischer Wärmen bei verschiedenen Temperaturen (17°, 32°, 47°, 62°, 77°, 92°). Zur Prüfung der Genauigkeit der Methode hat der Verf. wiederholt das Verhältnis der etwa 20 g-cal. betragenden Wasserwerte zweier Stahlzylinder gemessen und gefunden, daß die extremen Werte noch nicht um $^1/_{1000}$ voneinander verschieden sind.

Für die auf die 17°-Kalorie und die Wasserstoffskala bezogenen spezifischen Wärmen *c* bei der Temperatur *t* ergaben sich folgende Werte:

Antimon $d = 6,627$		Blei $d = 11,313$		Kadmium $d = 8,661$	
t	c	t	c	t	c
17,1	0,050 248	18,3	0,030 543	17,1	0,054 834
33,0	0,050 558	32,3	0,030 748	32,2	0,055 349
47,2	0,050 828	47,1	0,030 911	47,1	0,055 663
62,4	0,051 028	61,6	0,031 032	61,8	0,055 936
77,3	0,051 160	76,9	0,031 116	76,9	0,056 219
92,5	0,051 321	92,0	0,031 251	92,2	0,056 548

Kupfer $d = 8,835$		Zink $d = 7,130$		Zinn $d = 7,284$	
t	c	t	c	t	c
16,7	0,091 08	17,3	0,092 22	16,8	0,053 978
32,7	0,091 89	32,4	0,092 93	32,5	0,054 458
47,0	0,092 44	47,2	0,093 60	46,8	0,054 856
61,9	0,093 10	62,2	0,094 11	62,1	0,055 342
76,4	0,093 46	77,3	0,094 58	76,9	0,055 801
92,3	0,094 03	92,7	0,094 92	92,1	0,056 235

Platin $d = 21,407$		Quecksilber		Stahl	
t	c	t	c	t	c
17,5	0,031 279	17,1	0,033 261	16,8	0,106 36
32,0	0,031 456	31,8	0,033 115	32,3	0,108 25
47,8	0,031 675	47,2	0,033 016	47,1	0,109 93
62,2	0,031 798	61,9	0,032 925	62,0	0,111 41
77,2	0,031 927	77,0	0,032 818	76,7	0,112 92
92,2	0,032 046	92,6	0,032 732	91,9	0,114 42

Die Zahlen ergeben, daß mit wachsender Temperatur die spezifische Wärme bei den festen Metallen zunimmt, beim Quecksilber dagegen abnimmt. Stellt man die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten der spezifischen Wärme von der Temperatur dar dadurch, daß man die gegebenen Zahlen durch eine parabolische Funktion darstellt, so zeigt sich, daß der absolute Wert des Temperaturkoeffizienten bei den festen und flüssigen Metallen mit wachsender Temperatur abnimmt. In dem Verhalten der festen Metalle Sb und Cd findet die Sohnkesche Hypothese keine Bestätigung. J. M.

---

32. ***F. W. Adler.*** *Die Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Chroms von der Temperatur* (64 S. Inaug.-Diss.

Zürich 1902). — Die Messungen erfolgten nach der Mischungsmethode unter Verwendung von Thermoelementen zur Bestimmung der Temperaturen bei -80°, $+100^\circ$, 200°, 300°, 400° und 500°. Das benutzte Kalorimeter war dem von W. Bontschew (Beibl. 25, S. 178) benutzten nachgebildet und bestand aus Silber, dessen spezifische Wärme zu 0,0565 angenommen wurde. Die spezifische Wärme des Wassers wurde im Beobachtungsintervall gleich 1 gesetzt. Die Heizung der zu untersuchenden Stücke Chrom, das in Kugelform zur Verwendung kam, erfolgte elektrisch, die Abkühlung auf -80° in einem ausführlich beschriebenen, mit Kohlensäureschnee beschickten Kühlapparat. Das nach dem Goldschmiedschen Verfahren hergestellte Chrom enthielt:

Chrom	98,548	Proz.
Eisen	1,299	„
Silicium	0,089	„

Ist T die Anfangstemperatur des Chroms und t die Endtemperatur nach erfolgtem Wärmeausgleich im Kalorimeter und C_t^T die spezifische Wärme in diesem Intervall, so ergab sich im Mittel:

T	t	C_t^T
−77,81	12,528	0,09932
104,90	21,735	0,10926
196,01	20,501	0,11307
302,72	19,365	0,11645
407,20	19,013	0,12038
516,57	19,800	0,12265

Für die weiteren Betrachtungen benutzt der Verf. 20° als Ausgangstemperatur, bezeichnet mit C_{20}^T die spezifische Wärme im Intervall von 20° bis T° und nennt diese die *mittlere* spezifische Wärme im Gegensatz zur *wahren* spezifischen Wärme $C_T = dQ/dT$, wenn $Q = C_{20}^T.(T-20)$, worin also Q die zur Erwärmung von 20° auf T° nötige Wärmemenge ist. Um für *reines* Chrom gültige Werte zu erhalten, wird die Annahme gemacht, daß die spezifische Wärme des benutzten Chroms sich der chemischen Zusammensetzung (s. o.) entsprechend additiv aus derjenigen der Bestandteile berechnen lasse. Diese Korrektion erreicht im Mittel nicht $2^0/_{00}$. Zugrunde gelegt sind hierbei für Eisen die von Pionchon (Beibl. 11, S. 582) und für Silicium die von H. F. Weber (Pogg. Ann. 154, S. 572) gefundenen Werte. Es wurde so für *reines* Chrom,

wenn für C_{20}^T eine bis zur dritten Potenz der Temperatur fortschreitende Reihe zugrunde gelegt wird, gefunden:

T	C_T	C_{20}^T	Atomwärme $52{,}0 \times C_T$
600	0,18716	0,12902	9,73232
500	0,15030	0,12406	7,81560
400	0,13343	0,11922	6,93836
300	0,12360	0,11581	6,42720
200	0,11758	0,11320	6,11416
100	0,11211	0,10939	5,82972
0	0,10394	0,10496	5,40488
−100	0,08984	0,09862	4,67168
−200	0,06658	0,08954	3,46216
−273	0,04856	0,08197	2,52512

Fch.

33. ***W. F. Magie.*** *Die spezifische Wärme der Lösungen III. Eine Form des Kalorimeters von Pfaundler* (Phys. Rev. **14**, S. 193—203. 1902). — Der Verf. beschreibt die Verbesserungen des früher benutzten Kalorimeters (Phys. Rev. **9**, S. 65—86. 1899 und **13**, S. 91—102. 1901; Beibl. **24**, S. 425; **26**, S. 359), das im allgemeinen die Form des von Pfaundler angegebenen hat. Die zu untersuchende und die Normalflüssigkeit werden durch denselben elektrischen Strom in zwei der Masse, Gestalt und Oberfläche nach gleich beschaffenen Gefäßen erwärmt. Bei den Lösungen dient als Normalflüssigkeit das Lösungsmittel, so daß solche Mengen der Lösung und des Lösungsmittels benutzt werden können, daß die Temperaturerhöhung in beiden Gefäßen nahezu dieselbe ist. Der Verf. gibt dann eine ausführliche Beschreibung des Kalorimeters und der Teile desselben. Um die Kalorimetergefäße auf eine Temperatur abzukühlen, die etwas unter der des Beobachtungsraumes liegt, benutzt er ein besonderes Kühlgefäß. Zur korrekten Ablesung der Thermometer sind Klopfer vorhanden, die durch Elektromagnete in Tätigkeit gesetzt werden. Nach einer Beschreibung der Beobachtungsmethode bespricht der Verf. ausführlich die Korrektionen, die in Rücksicht auf Verdampfung, Strahlung und Kalorimeterkonstante anzubringen sind. Zum Schlusse wird in Beispielen der Gebrauch des Kalorimeters erläutert.

J. M.

34. ***H. Crompton.*** *Die spezifische Wärme von Gasen* (Proc. Chem Soc. **18**, S. 188—189. 1902). — Die Molekularwärme W eines Gases bei der absoluten Temperatur T läßt

sich berechnen nach der Gleichung $W = A + B\,T$, worin A für alle Gase den gleichen Wert hat und von Änderungen in der Molekularbewegung des Gases als Ganzes betrachtet abhängt. B ist proportional $V.\log n$, wenn V das Molekularvolum und n die Anzahl der Atome im Molekül bedeutet. $B\,T$ ist abhängig von Änderungen, welche an den Atomen innerhalb des Moleküls auftreten. Wird statt V das Molekularvolum der Flüssigkeit bei ihrem normalen Siedepunkt eingeführt ($= M v_b$), so ist die Molekularwärme bei konstantem Druck

$$C_p = 4{,}935 + 0{,}000\,564\, M v_b\,.\,T\,.\log n.$$

Die so berechneten Molekularwärmen zeigen mit den beobachteten gute Übereinstimmung, und zwar eine bessere bei höheren als bei tiefen Temperaturen. Fch.

---

35. ***Th. W. Richards.*** *Die Bedeutung der Änderung des Atomvolums. III. Die Beziehung zwischen Änderung der Wärmekapazität und Änderungen der freien Energie, Reaktionswärme, Volumänderuug und chemischen Affinität* (ZS. f. phys. Chem. **42**, S. 129—154. 1902). — Über die früheren Teile dieser Arbeit vgl. Beibl. **26**, S. 752, 753. Die in der vorliegenden Abhandlung erhaltenen Schlußfolgerungen werden vom Verf. selbst folgendermaßen zusammengefaßt. Die ersten sechs dieser Folgerungen sind Verallgemeinerungen auf Grund von Tatsachen, deren Sicherheit nur durch die Zahl der zugänglichen Fälle begrenzt ist. Die letzten Punkte enthalten hypothetische Schlüsse, die auf den vorstehenden Betrachtungen aufgebaut sind. Es kann sein, daß die unten aufgeführten Schlüsse nur weitere Annäherungen sind, in welchen zukünftig mancherlei Ausnahmen gefunden worden; aber die wesentliche Übereinstimmung so mancher Tatsachen scheint doch anzuzeigen, daß sie wenigstens Schritte in der richtigen Richtung bedeuten.

1. In einer Reaktion, bei welcher Konzentrationswirkungen eliminiert worden sind, und wo die gesamte Wärmekapazität während der Reaktion konstant bleibt, sind die Änderung der freien Energie und die entwickelte Wärme einander gleich.

2. Vermindert sich die Wärmekapazität eines solchen Systems während einer Reaktion, so ist die entwickelte Wärme größer als die Änderung der freien Energie. Vermehrt sie sich, so ist das Umgekehrte der Fall.

3. Wenn zu diesen Tendenzen noch ein unausgeglichener osmotischer oder Gasdruck kommt, gibt dieser Druck seinen Anteil an Arbeit algebraisch zur Änderung der freien Energie, wie sie in den vorhergehenden Paragraphen angegeben wurde. nach der Gleichung:

$$A = R\,T \ln \frac{c_1 \ldots}{c_2 \ldots} + A' = R\,T \ln \frac{c_1 \ldots}{c_2 \ldots} + U - f(\varDelta K).$$

4. So ist in einer komplizierten Zelle, die Niederschläge enthält, die Änderung der freien Energie, welche die Tendenz der Reaktion stattzufinden darstellt, keineswegs ein Maß der betreffenden Anziehungsenergie, sondern diese ist von mindestens zwei modifizierenden Umständen überdeckt.

5. Die Tatsache, daß bei vielen Reaktionen die Änderung der Wärmekapazität klein ist, und die Konzentrationswirkung beinahe ausgeglichen, bietet eine Erklärung für die häufige Gültigkeit der Berthelotschen „Regel der maximalen Arbeit".

6. Es wird ein Unterschied zwischen endothermen und pseudoendothermen Reaktionen gemacht.

7. Wenn die Änderung der Gesamtenergie um die wegen Änderung der Wärmekapazität veränderte Wärmeenergie korrigiert werden könnte, könnte ein Maß der gesamten Affinitäten gewonnen werden, denn in diese Wärme gehen die osmotischen Tendenzen nicht ein.

8. Wenn dieselbe Volumkontraktion, die bei der Vereinigung eintritt, an den nicht vereinigten Faktoren erzeugt werden könnte mittels eines äußeren Drucks unter ähnlichen Bedingungen, würde die angewandte Arbeit ein weiteres Maß für die Gesamtaffinität darstellen.

9. Bei Abwesenheit einer Konzentrationswirkung liegt die „Anziehungsenergie" einer gegebenen Reaktion wahrscheinlich zwischen der Änderung der freien Energie und der Änderung der Gesamtenergie.

10. Es wurde gezeigt, daß die Hypothese kompressibler Atome eine faßliche Erklärung dieser Tatsachen darbietet, und daß diese den beiden Energiegesetzen nicht widerspricht.

Rud.

---

36. ***A. Ponsot.*** ***Reaktionswärme zwischen Körpern im festen und im gasförmigen Zustande*** (C. R. 134, S. 651—653.

1902). — Der Verf. leitet folgenden Satz ab: Die Reaktionswärme zwischen Körpern im festen Zustande, die sich unter ihrem eigenen Dampfdruck befinden und diejenige zwischen denselben Körpern im Gaszustande konvergieren gegen denselben Wert, wenn die Temperatur sich immer mehr dem absoluten Nullpunkte nähert. E. Bs.

---

37. ***J. E. Verschaffelt.*** ***Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen Ψ-Fläche VII. Die Zustandsgleichung und die Ψ-Fläche in unmittelbarer Nähe des kritischen Zustandes für binäre Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten. I., II.*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 255—269 u. 328—342). — In einer früheren Arbeit (Beibl. 25, S. 188) hat der Verf. durch eine Bearbeitung seiner Versuche über Gemische von CO_2 und H_2 gezeigt, daß es möglich ist, nach dem Vorschlag von Kamerlingh Onnes die Isothermen für Gemische aus normalen Substanzen mit Hilfe des Gesetzes der korrespondierenden Zustände abzuleiten aus einer allgemeinen empirischen reduzierten Zustandsgleichung (vgl. Beibl. 26, S. 261 u. 561). Hier wird versucht, für die kritischen Größen p_{xpl}, v_{xpl}, T_{xpl} des Faltenpunktes und p_{xr}, v_{xr}, T_{xr} des kritischen Berührungspunktes Ausdrücke zu finden, welche neben den Koeffizienten der allgemeinen empirischen reduzierten Zustandsgleichung nur die kritischen Größen T_{xk}, p_{xk} und v_{xk} des ungespaltenen Gemischs enthalten. Die Methode, abweichend von der von Keesom benutzten (Beibl. 26, S. 560) ist folgende: Für eine einheitliche Substanz in der Nähe des kritischen Punktes gilt:

$$p = k_0 + k_1 (v - v_k) + k_2 (v - v_k)^2 + \ldots = f(v),$$

wo

$$k_0 = k_{00} + k_{01} (T - T_k) + k_{02} (T - T_k)^2 + \ldots$$

Führt man jetzt noch die unendlich kleinen Größen

$$\Phi = \tfrac{1}{2}(v_2 + v_1) - v_k$$

und

$$\varphi = \tfrac{1}{2}(v_2 - v_1)$$

ein (v_2 und v_1 Molekularvolumen für Dampf und Flüssigkeit), so ergibt sich als Gleichung der Grenzkurve

$$0 = (v - v_k)^2 - 2(v - v_k)\Phi + \Phi^2 - \varphi^2$$

in erster Annäherung eine Parabele.

In gleicher Weise wird bei Gemischen gesetzt:

$$p = l_0 + l_1 (v - v_{xk}) + l_2 (v - v_{xk})^2 + \dots$$
$$l_0 = l_{00} + l_{01} (T - T_{xk}) + \dots$$

Setzt man weiter z. B.

$$T_{xk} = T_k (1 + \alpha x + \alpha' x^2 + \dots),$$

so können die Koeffizienten l in den α etc. von Kamerlingh Onnes und in den Koeffizienten k ausgedrückt werden.

Im folgenden behält der Verf. stets nur die ersten Potenzen von x bei.

Die Anwendung der in dieser Weise gefundenen Resultate auf Beobachtungen des Verf. bei CO_2 mit 0,05 und 0,1 H_2 gibt zwar keine sehr befriedigende Übereinstimmung, doch stimmen die theoretisch berechneten Werte für v_{xk} innerhalb der wahrscheinlichen Unsicherheit mit den unmittelbar bestimmten Werten.

Bei der Betrachtung verschiedener Gemische bei gleicher Temperatur T werden in analoger Weise Koeffizienten m eingeführt. Je nachdem $\alpha \gtreqless 0$ und $T \gtreqless T_k$ ergeben sich verschiedene Fälle, für welche schematische Figuren beigegeben sind. Nach Einführung der Koeffizienten m in die Gleichung der ψ-Fläche werden die Koexistenzbedingungen abgeleitet und der Faltenpunkt bestimmt. Es ergibt sich u. a.

$$\frac{p_{T_{pl}} - p_{T_k}}{x_{T_{pl}} - x_{T_k}} = m_{01},$$

was in einem vom Verf. beobachteten Fall stimmt. Auch hier, sowie bei der Gleichung der Grenzkurve, welche derjenigen für eine einheitliche Substanz durchaus analog ist, werden die möglichen Fälle unterschieden. Während bei zwei Substanzen die Grenzkurve immer konkav nach der v-Achse ist, kann sie hier sowohl konkav als konvex sein.

Das gleiche gilt für die Projektion der Konnode auf die $x\,v$-Ebene. Für x und p des kritischen Berührungspunktes ergeben sich in erster Annäherung dieselben Werte wie für den Faltenpunkt, je nach dem + oder − Vorzeichen des Unterschieds im Volumen dieser beiden Punkte hat man retrograde Kondensation der ersten oder der zweiten Art.

Im zweiten Teile der Arbeit werden zuerst zwei besondere Fälle besprochen. Ist $m_{01} = 0$, so wird die Grenzkurve eine

Parabel vierten Grades, die Konnode jedoch bleibt eine solche zweiten Grades.

Enthält der Ausdruck für φ^2 kein Glied $(p_1 - p_{T_k})$, so wird die Grenzkurve eine Ellipse oder Hyperbel.

Betrachtet man in der Gleichung für die Projektion der Konnode auf die $x.v$-Ebene x als konstant und T als variabel, so kann man eine Gleichung für die Projektion der Grenzkurve auf die $v\,T$-Ebene bekommen. Auch diese ist in erster Annäherung eine Parabel. Die Lage des kritischen Berührungspunktes und des Faltenpunktes, berechnet für die schon erwähnten Gemische aus CO_2 und H_2 stimmt nicht mit der Erfahrung; offenbar haben hier die höheren Glieder in x schon zuviel Einfluß, und sind genaue Beobachtungen über Gemische mit noch kleinerem x sehr erwünscht.

Der Verf. ermittelt eine Gleichung für die sogenannte experimentelle Isotherme und zeigt, daß die Bedingung der Äquivalenz der beiden von dieser und der theoretischen Isotherme eingeschlossenen Flächen bei dieser Gleichung erfüllt ist.

Schließlich werden im $p.T$-Diagramm die Gleichungen der Dampfspannungskurve, der Faltenpunkts-, kritischen Berührungspunkts- und Grenzkurven diskutiert. In einem Anhang wird eine zweite, von Keesom herrührende Ableitung gegeben für die Konstanten des kritischen Berührungspunktes, ausgehend von einer Gleichung von Korteweg in der Arbeit „über Faltenpunkte“ (Wien. Ber. 98, S. 1154. 1889). van E.

38. ***A. Batschinski.*** *Bemerkung über das Gesetz der geraden Mittellinie* (ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 741—743. 1902). — Kombination der Gleichung von van der Waals mit der Dampfdrucksgleichung von Dupré ergibt als Annäherung das Gesetz des geraden Durchmessers, jedoch mit anderen als den empirischen Zahlenkoeffizienten. Diese Verschiedenheit erklärt sich nach dem Verf. aus der Unvollkommenheit der Zustandsgleichung. Berechnet man die Dichten von Dampf und Flüssigkeit allein aus der Zustandsgleichung, so erhält man eine Linie, die nach dem Verf. nur wenig von einer Geraden abweicht, deren Differentialquotient nach den Koordinaten sich jedoch nach den mitgeteilten Zahlenwerten bis zum kritischen Punkte um ca. 30 Proz. ändert. M. R.

39. ***J. W. Mellor.*** *Über ein Gesetz der Molekularattraktion* (Phil. Mag. (6) 3, S. 423—424. 1902). — Aus der Gleichung von van der Waals folgt für die innere Verdampfungsarbeit $W = a(1/v_1 - 1/v_2)$. Ist r der Abstand zweier Moleküle, so ist cet. par. das Gasvolumen proportional r^3, oder

$$W = \frac{a}{c}\left(\frac{1}{r_1^3} - \frac{1}{r_2^3}\right) = \int_{r_1}^{r_2} k \frac{dr}{r^4}.$$

Andererseits ist, wenn F die Kraft zwischen zwei Molekülen bedeutet, die Arbeit

$$W = \int F . dr, \qquad \text{also} \qquad F = \frac{k}{r^4},$$

die Kraft ist umgekehrt proportional der vierten Potenz der Entfernung (Gesetz von Sutherland). Es sei bemerkt, daß dieses Resultat u. a. von Bakker abgeleitet ist, und daß Voraussetzung für die obige Ableitung ist, daß a keine Temperaturfunktion ist und die Moleküle als punktförmig angenommen werden können. Anderenfalls ergibt sich ein von dem obigen verschiedener Wert für W. M. R.

40. ***J. E. Mills.*** *Molekularattraktion* (J. phys. Chem. 6, S. 209—236. 1902). — Aus der Annahme, daß die Molekularanziehung dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist, leitet der Verf. für die Differenz von Verdampfungswärme und äußerer Arbeit die Formel ab:

$$L - E = C(\sqrt[3]{d_f} - \sqrt[3]{d_d}),$$

worin C eine Konstante und d die Dichte von Flüssigkeit und Dampf bedeutet. Hierzu möchte der Ref. bemerken, daß die Ableitung, welche analog ist der von Mellor (vgl. das vorstehende Referat) nur einwandsfrei ist für punktförmige Moleküle, und daß die Annahme des Newtonschen Gesetzes, wenn man sie als exakt erfüllt annimmt, offenbar Molekularkräfte zwischen endlich getrennten Körpern ergeben würde. Die Prüfung der Beziehung geschieht an einem sorgfältig bearbeiteten Material und scheint die Formel zu bestätigen, doch dürften sich nach Ansicht des Ref. große Abweichungen ergeben, wenn die Prüfung an größeren Temperaturintervallen vorgenommen wird, und namentlich die inneren Ausdehnungswärmen der Gase, für welche das-

selbe Gesetz gelten müßte, hinzugezogen werden. Noch hervorzuheben ist der eingehende Literaturnachweis. M. R.

---

41. **J. H. Jeans.** *Über die zur gleichmäßigen Verteilung der Energie notwendigen Bedingungen* (Phil. Mag. (6) 4, S. 585—596. 1902). — Es sei eine große Zahl völlig ähnlicher Systeme vorhanden. Die Koordinaten eines Systems seien $q_1 \ldots q_n$, die zugehörigen Momentoide $p_1 \ldots p_n$. Jeder Konfiguration entspricht ein Punkt in einem $2n$-dimensionalen System. Die Zahl der Systeme, deren Koordinaten zwischen $q_1 + dq_1, \ldots$ $p_1 + dp_1, \ldots$ etc. liegen, ist

$$f(q_1, q_2 \ldots p_1 p_2 \ldots) . d q_1 . d q_2 \ldots d p_1 d p_2 \ldots$$

Hier läßt sich f als die Dichte des n-dimensionalen Raumelementes $d q_1 . d q_2 \ldots d p_1 . d p_2 \ldots$ betrachten. Man kann daher auf diesen Raum die Grundgleichungen der Hydrodynamik anwenden. Durch Anwendung der Kontinuitätsgleichung und des Prinzips von Hamilton, sowie des Satzes von Liouville, findet der Verf. die Energieverteilung. Ferner ergeben sich bei der Anwendung auf Gasmoleküle, welche molekular ungeordnet sind und Kräfte aufeinander ausüben, die Gesetze von Boltzmann. M. R.

---

42. **E. Cesaro.** *Über ein Problem der Wärmeleitung* (Bull. de Belg. 1902, S. 387—404). — Das Problem bezieht sich auf die Bestimmung der Temperatur in einer homogenen und isotropen Vollkugel, wenn für jeden Augenblick die Temperatur an der Oberfläche und die Anfangstemperatur gegeben ist, die nur vom Abstande vom Mittelpunkte abhängen soll. Die bereits von Beltrami (Mem. di Bologna (4) 8, S. 291—326. gegebene Lösung des Problems wird hier in abgeänderter Form wiedergegeben. J. M.

---

43. **F. Richarz.** *Über Brechung der Wärmestromlinien und ihre Demonstration* (Naturw. Rundsch. 17, S. 478—480. 1902). — Der Verf. gibt zuerst eine elementare Ableitung des Tangentengesetzes und beschreibt dann eine Demonstrationsmethode, die auf der Sichtbarmachung der Isothermen durch die Verfärbung von Jodkupfer–Jodquecksilber beruht. Eine aus Kupfer- und Bleiblech mit gerader Naht zusammengelötete

Doppelplatte wird mit einem die thermoskopische Substanz enthaltenden Firnis überzogen, das untere Ende in ein Bad von heißem Vaselinöl eingetaucht und die Temperatur so reguliert, daß ein stationärer Zustand sich ausbildet, bei dem die Verfärbungsisotherme etwa in der Mitte der Platte liegt. Diese Isotherme erscheint dann an der Naht stark geknickt. Die Winkel entsprechen dem Isothermengesetz (vgl. die entsprechenden Untersuchungen mit Schmelzkurven nach W. Voigt von F. A. Schulze, Drudes Ann. 9, S. 555. 1902). Der Verf. macht noch darauf aufmerksam, daß bei längerer Erhitzung auf 70° eine Nachwirkung des Farbenwechsels eintritt, die erst nach Stunden oder Tagen verschwindet. W. K.

---

44. ***W. Schwarze.*** *Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Argon nach der Methode von Schleiermacher* (Diss. Halle. 1902). — In der Achse des das Gas enthaltenden Glasrohres wird ein ausgespannter Platindraht durch einen elektrischen Strom erwärmt (Schleiermacher, Wied. Ann. 34, S. 623. 1888). Das Glasrohr liegt horizontal in einem Kasten aus Weißblech, der das Bad von konstanter Temperatur enthält. Da bei konstanter Temperatur der Glaswand nach kurzer Zeit auch die Temperatur des Drahtes stationär wird, so erhält man durch die Messung der Stromstärke und des Widerstandes des Platindrahtes die durch Leitung und Strahlung dem Drahte entzogene Wärme. Aus dem Temperaturkoeffizienten und dem Widerstand des Drahtes ergibt sich auch die Temperatur des letzteren. Um den Einfluß der Strahlung zu untersuchen, wurde der Apparat vor den Versuchen 12 Stunden lang im Luftbade auf 200° erhitzt und dann mit einer Quecksilberluftpumpe nach Töpler-Hagen ausgepumpt, während die Drähte häufig bis zur Rotglut erhitzt wurden. Der Quotient $S/(T^4 - T'^4)$, wo T und T' die absoluten Temperaturen von Draht und Bad sind, ist nicht konstant, sondern nimmt mit wachsender Temperatur langsam ab. Der Anteil der Strahlung ist bei den Versuchen im günstigsten Falle $^1/_{56}$ der Wärmeleitung, im ungünstigsten $^1/_{20}$. Als Endresultate für die Wärmeleitfähigkeit von Luft und Argon ergab sich: Luft $k_0 = 0{,}00005690$; Argon $k_0 = 0{,}00003894$. Stellt man die Leitfähigkeit durch die Formel $k = k_0\ (1 + \gamma\, t)$

dar, so ergibt sich für Luft $\gamma = 0{,}00253$, für Argon $\gamma = 0{,}00260$. Luft und Argon befanden sich unter verschiedenen Drucken (0,6—100 mm) im Glasrohre; die Leitfähigkeit für Luft blieb im Druckintervall 5,2—100,4 mm in dem einen Apparat und 4,8—73,8 mm in dem anderen nahezu konstant; bei Argon bez. zwischen den Drucken 11,2—48,2 mm und 5,2—72,2 mm. Bei sehr niedrigen Drucken nimmt für beide Gase die Leitfähigkeit merklich ab. Die oben angegebenen Werte für k_0 beziehen sich auf das Druckintervall merklich konstanter Leitung. Bezüglich der Herstellung und Analyse des Argons sei auf die Dissertation selbst verwiesen. J. M.

45. ***P. Compan.*** *Über die Abkühlung in der Luft bei höherem Drucke und bei bewegter Luft* (C. R. 134, S. 522—524. 1902). — Im Mittelpunkte einer kugelförmigen metallischen Hülle von 14,5 cm Durchmesser, deren Innenseite geschwärzt ist, hängt eine erwärmte Kugel. Die Hülle ist von einer zweiten mit 24,5 cm Durchmesser umschlossen, der Zwischenraum zwischen den beiden Hüllen wird mit Eis angefüllt. Die innere Hülle kann luftleer gemacht oder mit trockener Luft bis zum Drucke von 6 Atm. gefüllt werden. Das Abkühlungsvermögen der Luft für Temperaturen von 0 bis 300° und für Drucke von 50 mm bis 4480 mm Quecksilber kann durch die Formel $n \, . \, p^c \, . \, t^b$ dargestellt werden, wo b und c dieselben Werte ($b = 1{,}23$, $c = 0{,}45$) haben, die von Dulong und Petit für einen Druck gefunden sind, der kleiner als der Atmosphärendruck ist. Die Formel gilt auch für die Abkühlung einer erwärmten Kugel in einer unendlich großen Hülle. Wird die Luft mit der Geschwindigkeit u bewegt, so wird die Abkühlung entsprechend den theoretischen Untersuchungen von Boussinesq (vgl. Beibl. 26, S. 476) durch die Formel $k t \sqrt{u}$ dargestellt.
J. M.

Optik.

46. ***Perrotin.*** *Lichtgeschwindigkeit; Sonnenparallachse* (C. R. 135, S. 881—884. 1902). — Kurzer Bericht über die schon vor einem Jahre angekündigten Messungen der Licht-

geschwindigkeit nach der Zahnradmethode Fizeaus, die der Verf. vom Observatorium in Nizza aus über eine Strecke von 46 km vorgenommen hat. Die Hauptschwierigkeiten, die durch die Ungleichmäßigkeit des 92 km langen Luftweges verursacht wurden, gelang es schließlich dadurch zu überwinden, daß mau das Objektiv von 0,76 m als Emissionslinse, dasjenige von 0,38 Öffnung als Kollimatorlinse benutzte. Als Resultat von 1109 Beobachtungen, die mit 17 verschiedenen Anordnungen angestellt wurden und mit verschiedenem Gewicht benutzt sind, ergibt sich für die Lichtgeschwindigkeit 299860 ± 80 km. Die vorigen Messungen (Zahl 1500) über 12 km hatten ergeben 299900 ± 80 km. Der Verf. schlägt daher als endgültigen Wert 299880 vor. Kombiniert mit dem aus Eros-Beobachtungen abgeleiteten Wert der Sonnenparallachse liefert die obige Zahl denselben Betrag für die Jahresaberration, den die internationale astronomische Konferenz 1896 angenommen hat.

Kn.

---

47. ***W. Stahlberg.*** *Apparate zur Demonstration der Brechung und Reflexion des Lichtes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 65—74. 1902). — 1. Der Verf. läßt durch ein Diaphragma in der Querwand eines länglichen, mit parallelen Glaswänden versehenen, oben geschlossenen „Lichtbrechungskasten für Wasser und Luft“ Licht auf einen im Wasser des Kastens befindlichen und durch einen, durch den Deckel des Kastens gehenden Hebel beliebig drehbaren Spiegel fallen. Durch ein, durch den Deckel geführtes Rohr kann Rauch in die über dem Wasser befindliche Luft eingeblasen werden. In die der ersten Querwand gegenüberliegende können Uhrgläser (mit der Wölbung nach innen oder nach außen) eingesetzt werden, um den Gang der Strahlen bei Brechung an *einer* kugeligen Fläche aus einem in ein zweites Mittel zu demonstrieren. Um den Gang der Lichtstrahlen bequem verfolgen zu können, wird das Wasser fluoreszierend gemacht. 2. Das bewegliche Reuschsche Modell des Strahlenganges (Weinhold, Dem. 2. Aufl. Fig. 260) ist der Konstruktion eines diesem Modell genau nachgebildeten recht instruktiven Apparats zu grunde gelegt, in dem der Gang der Lichtstrahlen bei der Brechung an einer ebenen Grenzfläche zweier Medien wirklich verfolgt werden kann. Mit Hilfe desselben ist es möglich, die Strahlenbrechung

bei den verschiedensten Brechungsexponenten zu demonstrieren. 3. ist im Anschluß an eine elementare geometrische Betrachtung, ein einfacher Apparat angegeben, um das Gesetz der Lichtreflexion an einer ebenen spiegelnden Fläche bei Einfallswinkeln von 8—90° zu zeigen. Die drei Apparate, auf deren Einzelheiten einzugehen der Raum verbietet, werden von der Firma Fuess in Steglitz hergestellt. A. D.

---

48. ***Miss J. Smedley.*** *Die Farbe jodhaltiger Verbindungen* (Chem. News 86, S. 188—189. 1902). — Die Verf. teilt die jodenthaltenden Substanzen ein in gefärbte und farblose und behandelt die Frage, ob eine eigentümliche Gleichartigkeit der Struktur in den gefärbten jodhaltigen Verbindungen bestehe. Rud.

---

49. ***Gräfin M. v. Linden.*** *Die Farben der Schmetterlinge und ihre Ursachen* (Leopold. Heft 38, No. 11, S. 124—133. 1902). — Nachdem die Verf. einen Überblick über die die Schmetterlingsfarben behandelnden Arbeiten gegeben hat, gibt sie (S. 129 u. f.) eine vorläufige Zusammenstellung der von ihr selbst in den letzten $1^1/_2$ Jahren angestellten Untersuchungen, welche es nahe legen, bei den von ihr untersuchten Formen (Vanessen) eine direkte Beziehung der Schmetterlingspigmente zu den in der Raupennahrung enthaltenen Farbstoffen anzunehmen. Am Schlusse weist die Verf. hin auf eigentümliche Veränderungen, welche rote, gelbe, grüne, blaue, weiße Strahlen auf aus Vanessenflügeln gewonnene Farbstoffe ausüben und auf die eventuelle Bedeutung dieser Ergebnisse für die Erklärung der Umbildung der Schmetterlingsfarben und Zeichnungen in der freien Natur. C. J.

---

50. ***W. Spring.*** *Das Blau des Himmels* (Arch. de Genève, 14, S. 340—342. 1902). — Es werden hier die Gründe dargestellt, welche Spring auf der im September 1902 tagenden Versammlung der Schweiz. Naturf.-Ges. gegen den bekannten Angriff Pernters auf seine Auffassung der blauen Himmelsfarbe als einer Absorptionsfarbe ins Feld führte. C. J.

---

51. ***O. Rosenheim.*** *Einige Beobachtungen über die Fluoreszenz und Phosphoreszenz von Diamanten, und deren Wirkung auf die photographische Platte* (Chem. News 86, S. 247. 1902). — Der Verf. knüpft an die Beobachtungen W. Marckwalds an, daß das Polonium Strahlen aussendet, die in Diamanten Fluoreszenz hervorrufen. Die Diamanten unterscheiden sich (mit Ausnahme der sogenannten schwarzen Diamanten) hierdurch deutlich von den übrigen Edelsteinen. Die induzierten Strahlen wirken nicht nur auf das Auge, sondern auch auf photographische Platten; die Wirkung hält aber nur solange an, wie das Polonium und der Diamant sich nahe beieinander — bis etwas über 10 mm — befinden. Im Gegensatz zu den vom Polonium ausgesandten Strahlen, welche durch Seidenpapier, Glas etc. leicht absorbiert werden, durchdringen die nur quantitativ von denselben verschiedenen vom Diamanten ausgehenden Strahlen dieselben Substanzen leicht, was sich photographisch nachweisen läßt.

Eine Bestrahlung mit Magnesiumlicht rief nur bei ganz bestimmten brasilianischen Diamanten Phosphoreszenz hervor, dieselbe beeinflußte aber eine photographische Platte nicht.

P. E.

---

52. ***J. Pinnow.*** *Prüfung farbloser organischer Verbindungen auf Lichtempfindlichkeit* (Mitteil. aus dem organisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden; J. f. prakt. Chem. 66, S. 365—320. 1902). — Der Verf. legt zunächst dar, daß die Herabsetzung der Fluoreszenz von Lösungen durch beigemischte Stoffe in vielen Fällen nicht durch eine Änderung der elektrolytischen Dissoziation, auch nicht durch eine Änderung des Absorptionsspektrums des Fluoreszenzmittels verursacht wird, sondern vielmehr durch die Lichtabsorption der Beimischung, wobei eventuell das Fluoreszenzmittel als Sensibilisator wirken kann. Darauf läßt sich ein Verfahren, ohne Anwendung eines Spektralapparates die Lichtabsorption farbloser oder schwach gelbgefärbter organischer Verbindungen zu ermitteln, gründen. Man bestimmt, welche Verbindungen und in welchem Grade dieselben die Fluoreszenz von Lösungen zu schwächen vermögen. Solange es sich nur um Feststellung der Lichtabsorption handelt, ergibt dieses Verfahren dasselbe Resultat wie das spektroskopische; sowie aber die nach dem einen und dem anderen

Verfahren ermittelten Größen der Absorption miteinander verglichen werden, treten Unterschiede auf. Als Fluoreszenzmittel wurden benutzt zu qualitativen Versuchen Lösungen von β-Naphthylamin, Anthracen, naphtionsaurem Natron, zu quantitativen solche von Chininbisulfat, Akridinchlorhydrat und Fluoresceïn. Die Messungen der Stärke der Fluoreszenz geschahen durch Vergleich mit Testlösungen von bekanntem Gehalte. Während viele organische Verbindungen die Fluoreszenz gar nicht beeinflussen, tun dies andere wieder in sehr hohem Grade, so insbesondere aromatische Nitrokörper, Aniline und Phenole. Diese Tatsache zeigt, daß von den drei Grundbedingungen, die Farbe hervorrufen, nämlich Vorhandensein eines Ringgebildes, eines Chromophors und eines Auxochroms, bei der durch Fluoreszenzmittel erkennbaren Lichtabsorption nur zwei, das sind die erste und eine der beiden anderen, zutreffen. Der Verf. schließt, daß die diese Absorption verursachenden Gruppen, die er als defluoreszierende Gruppen bezeichnet, wenn sie in Körper mit Chromophoren eingeführt werden, eine Steigerung der Farbe hervorrufen müssen, und findet dieses in der Tat bei einer großen Anzahl anorganischer und organischer Verbindungen sehr gut bestätigt. Da die defluoreszierenden Gruppen, die für den Bau organischer Farbstoffe unentbehrlich sind, photochemische Zersetzlichkeit bedingen, so ist die Wahrscheinlichkeit, lichtechte Farbstoffe zu gewinnen, sehr gering. Eine Erhöhung der Lichtechtheit von Farbstoffen kann durch eine Schutzwirkung der Faser oder durch Metallsalze enthaltende Zusätze zu stande kommen. In gleichem Sinne wirkt auch, wie schon Joffre hervorhob, Steigerung der Stärke der Färbung. Gruppen, wie CO_2H und SO_3H setzen das Defluoreszenzvermögen herab, haben also einen aufhellenden Einfluß und damit auch verminderte photochemische Zersetzlichkeit. Die diese Gruppen enthaltenden Farbstoffe müssen also lichtechter sein, was, wie an vielen Beispielen dargelegt, durch die Erfahrungen der Technik bestätigt wird. H. Kffn.

---

53. ***K. Schaum* und *V. Bellach*. *Untersuchungen über die photographischen Prozesse. I.*** (Physik. ZS. 4, S. 4—7. 1902). — Die Korngröße der unentwickelten Gelatineemulsion

nimmt beim Reifen bekanntlich zu, und zwar innerhalb zweier Stunden nach dem Mischen planar von 0,72—5,9 μ^2, bez. von 1,2—8,1 μ^2 und von 1,5—9,0 μ^2 bei Emulsionen verschiedener Art. Beim Trocknen wird das Korn kleiner, infolge Wasserabgabe seitens des amorphen AgBr. Die Körner der gereiften Emulsionen sind einander im Aussehen ähnlich, häufig polygonal; sie werden in der Form durch Belichtung nicht geändert. Die Kornzahl in der Flächeneinheit der entwickelten Schicht ist innerhalb weiter Grenzen von Belichtungszeit und Entwicklungsdauer unabhängig; bei konstanter Entwicklungszeit ist sie auch in der Volumeinheit konstant, sie wächst mit dieser. Die Abscheidung von Silber erfolgt bei normaler Entwicklung nur, wo AgBr-Körner vom Licht entwicklungsfähig gemacht wurden.
Egl.

---

54. ***K. Schaum und V. Bellach.*** *Untersuchungen über die photographischen Prozesse. II.* (Physik. ZS. 4, S. 177—181. 1902). — Die Körner der Schicht werden bei der Entwicklung nicht gleichzeitig reduziert, Unterschiede verschiedener Reifungsstadien machen sich geltend. Bei konstanter Belichtung wächst die Korngröße mit der Entwicklungszeit, ebenso die Dicke der Silberkornschicht und die Kornzahl pro Volumeinheit; die Kornzahl pro Flächeneinheit der *obersten* Schicht ist konstant. Die Korngröße wächst auch mit der Belichtungszeit, in solarisierten Schichten ist sie aber wesentlich kleiner, als in normalen. Die *Undurchsichtigkeit* eines Negativs hängt von Zahl, Verteilung und Größe der Körner ab, diese wiederum von der Lichteinwirkung, dem Reifungszustand des Korns und der Entwicklung. Oft wachsen mehrere Körner zu einem zusammen. Primär fixierte und mit silbersalzhaltigen Entwicklern hervorgerufene Platten zeigen dieselbe Abhängigkeit der Korngröße von der Belichtung, ganz besonders aber wachsen die Körner mit der Entwicklungsdauer an. Egl.

---

55. ***M. Wildermann.*** *Chemische Dynamik und Statik unter Einwirkung des Lichtes* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 66—74. 1902; ZS. f. phys. Chem. 41, S. 87—95. 1902). — Der Verf. hat die lichtempfindliche Reaktion:

$$CO + Cl_2 = COCl_2$$

eingehend studiert. Die Differentialgleichung der Reaktionsgeschwindigkeit ist:

$$dx/dt = K(A-x)(B-x),$$

wobei K für jede Wellenlänge einen anderen Wert hat. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist aber weder der gesamten auffallenden, noch der absorbierten Lichtmenge pro Zeiteinheit direkt proportional. Die Reaktion besitzt eine deutlich ausgeprägte Induktionsperiode und ebenso eine Nachwirkungsperiode nach vorhergegangener Belichtung. Ferner zeigt sich wie gewöhnlich ein enormer Einfluß von spurenweiser Verunreinigung durch Luft oder Feuchtigkeit, von denen erstere hemmend, letztere beschleunigend wirkt. E. Bs.

---

56. *G. Martius. Über die Dauer der Lichtempfindungen* (Beitr. z. Psych. u. Phil. 1, S. 275—367. 1902). — Der Verf. hält die bisherigen Bestimmungen für nicht einwandfrei. Von vornherein kann man nicht den subjektiven Vorgang der Empfindung, sondern nur einen der mit diesem zusammenhängenden Reizprozesse messen, und zwar nur die physikalischen, nicht die retinalen oder zentralen. Dreht sich ein halb schwarzer, halb weißer Kreis, so kommt nur ein Verschmelzungsprozeß zur Empfindung. Die Dauer der zentralen Erregung, wie die der Empfindung, sind von der Dauer der Reizvorgänge durchaus zu trennen. Die Arbeit Exners (1868) unter Helmholtz war bisher grundlegend. Den dabei benutzten Apparat ändert der Verf. vielfach ab, worüber diese Arbeit ausführlich berichtet. Exners Voraussetzungen über die Erregungskurven sowohl, wie über die Nachbilder werden vom Verf. in vielen Punkten bestritten und richtig gestellt. Die in Tabellen niedergelegten Versuche beweisen zunächst, daß bei allen Reizen das positive Nachbild von dem Ende des Reizes zeitlich durch eine Pause getrennt ist. Die Geschwindigkeit, mit welcher Reize verschiedener Art ihre Maximalwirkung erreichen, ist um so größer, je stärker der Reiz ist. Der einzelne Erregungsvorgang verläuft zuerst schneller, dann langsamer, und zwar um so mehr, je geringer die Intensität ist. Die Dauer der Empfindung nach Aufhören des Reizes ist von Reizdauer und Intensität abhängig, und zwar in umgekehrter Porportionalität.

Die Einrichtung des Erregungs- und Empfindungsverlaufs für den Gebrauch der Augen erscheint möglichst zweckmäßig für alle Fälle des täglichen Lebens. Der verklungenen Empfindung folgt nach einer empfindungslosen Pause das positive Nachbild, dessen Aufgabe wahrscheinlich die Erhaltung des gestörten Wahrnehmungsvermögens ist. Das negative Nachbild gehört einem selbständig verlaufenden Prozeß an, dessen erzeugende Reaktionen schon in und mit der Reizdauer beginnen. Eine Identität des Psychischen und Physischen im Grunde der Dinge hält der Verf. für ausgeschlossen, da die Eigenart der Wirklichkeit des Geistigen von Tag zu Tag mehr hervortrete.

W. G.

---

57. ***O. Hecker.*** *Über den Zusammenhang von Objektivdistanz und stereoskopischem Effekt beim Sehen durch Doppelfernrohre* (ZS. f. Instrk. 22, S. 372—374. 1902). — Nach einer von Helmholtz erdachten Methode und an einem von Zeiss-Jena gelieferten Prismenfernrohr mit achtfacher Vergrößerung und veränderlicher Objektivdistanz wurden von zwei Beobachtern Versuche gemacht, welche die Zunahme der Plastik proportional mit der Vergrößerung des Abstandes der beiden Objektive beweisen. Für gute Augen war vorher die Grenze des stereoskopischen Sehens *ohne* Fernrohr zu 430 m ermittelt. Der Wert ist geringer, als der von Pulfrich zu Grunde gelegte. Da jede Vergrößerung ohne Erweiterung der Objektivdistanz eine Tiefenabplattung und daher eine Bildverzerrung mit sich bringt, so liegt ein weiterer Vorteil der vergrößerten Distanz der Objektive in der Verminderung dieses Fehlers. W. G.

---

58. ***W. Manchot.*** *Das Stereoskop. Seine Anwendung in den technischen Wissenschaften. Über Entstehung und Konstruktion stereoskopischer Bilder* (50 Fig. M 1,80. Leipzig, Veit & Co. 1902). — Von dem kürzlich erschienenen Grütznerschen Buch, welches dasselbe Thema behandelt, unterscheidet sich dieses dadurch, daß es aus dem *praktischen* Bedürfnis heraus entstanden ist, die stereoskopische Darstellung im Unterricht methodisch anzuwenden. Der Verf. beschreibt hier von Seite 46—48 ein von ihm konstruiertes „Universalstereoskop“, das, wenn man zum Vergleich nur die von Dubosq und Krüss vorgeschlagenen Formen heranzieht — die auch darauf ausgehen, *größere* Bilder

stereoskopisch darzustellen — *prinzipielle* Abweichungen besitzt. Indem wir bezüglich der ersten Abschnitte auf das Buch selbst verweisen, da sie im wesentlichen mathematische Ableitungen und systematische Untersuchungen enthalten, bemerken wir, daß der Verf. sich vor einen stereoskopisch abzubildenden Raum eine Zeichenebene parallel gelegt und vom Nasenrücken her eine Mittelachse gelotet denkt, die auf der Zeichenebene ein linkes und rechtes Halbbild liefert, das gesondert gezeichnet oder photographiert wird. Diese Halbbilder werden durch einen Apparat betrachtet, der dem Helmholtzschen Telestereoskop nahezu gleicht. Wir sehen also das aus zwei Hälften bestehende ebene Bild mit erweitertem Augenabstand, wodurch der lebhafte stereoskopische Effekt erzielt wird. Das zum Bewußtsein kommende einheitliche Ganzbild entspricht dem Bildeindruck, den ein an der Nasenwurzel befindliches „latentes" Auge haben würde, das von beiden Bildern Lichteindrücke erhält. Die schwächeren Bildeindrücke der seitlichen, nur mit einem Auge gesehenen Bildpartien folgen, dem physiologischen Vorrecht des Stärkeren gehorchend, in ihrer Linienführung den stärkeren Mittelpartien des dem „latenten" Auge dargebotenen Bildes und haben daher ebenfalls plastische Wirkung. Im übrigen hat der Verf. die physiologische Seite der betreffenden Vorgänge mit Bewußtsein nicht weiter beachtet. W. G.

---

59. ***W. Ludwig.*** *Die Horopterkurve mit einer Einleitung in die Theorie der kubischen Raumkurve* (36 S. Halle a./S., M. Schilling, 1902). — Das Buch ist eine Begleitschrift zu sechs Modellen, die der Theorie der kubischen Raumkurve und ihrer Anwendung in der physiologischen Optik dienen. Es sind die kubische Ellipse, die kubische Hyperbel, die kubisch parabolische Hyperbel, die kubische Parabel als die vier Typen nach ihrem Verhalten zur unendlich fernen Ebene, ferner die abwickelbare Fläche der Tangenten und die *Horopterkurve*, mit deren Bedeutung und Gestalt der zweite Teil des Buches sich befaßt. Die physiologischen Grundlagen der Horoptertheorie sind der Helmholtzschen Optik entnommen. Die mathematische Beziehung ergibt sich aus dem Umstande, daß eine eindeutige Verwandtschaft zwischen den Kernbündeln

der Augen besteht. Sie sind kongruent und der zugehörige Horopter eines bestimmten Blickpunktes ist Ort der Schnittpunkte zweier entsprechender Strahlen. An der Hand analytischer Entwicklung werden die geometrischen Eigenschaften für verschiedene Lagen des Blickpunktes abgeleitet. Die Kurve ist nach Art einer Schraube gewunden und besitzt eine einzige Asymptote längs des erzeugenden Zylindermantels.

W. G.

---

60. ***A. A. Nijland.*** *Ortsbestimmung zur See ohne Instrumente und ohne Rechnung* (Astr. Nachr. **160**, S. 258—259. 1902). — Auf einer Reise nach Sumatra hat der Verf. an 7 verschiedenen Abenden 10 nächtliche Höhenschätzungen gemacht, aus denen hervorgeht, daß die Form des scheinbaren Himmelsgewölbes nachts wenigstens nicht so abgeflacht ist, wie die bisherigen Versuche ergeben haben. Die Halbierung des Bogens vom Zenith bis zum Horizont ergab den größten Fehler von 3,6°, der sich bei fortgesetzter Halbierung verringerte. Refraktion und Horizontdepression wirken natürlich auch mit. Der Verf. glaubt, seine Ergebnisse verwerten zu können, um Länge und Breite des Schiffsortes für eine bestimmte Beobachtungszeit mittels des zu jeder Schätzung einer Sternhöhe gehörigen Sumnerschen Kreises ermitteln zu können. Die Teile dieser Kreise erscheinen auf den Schiffskarten eingetragen als gerade Linien, deren Schnittpunkt der Schiffsort ist. Innerhalb eines Grades soll der letztere richtig ermittelt werden können. Es wäre wichtig, eine Reihe solcher Schätzungen mit dem sonst durch Instrumente ermittelten Besteck des Schiffes zu vergleichen. W. G.

Elektrizitätslehre.

---

61. ***M. Faraday.*** *Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. 14. und 15. Reihe (1838). Herausgegeben von A. J. v. Oettingen* (Ostwalds Klassiker der exakt. Wissensch. No. 131. 48 S. Leipzig, W. Engelmann, 1902). — Der in dem Klassikerheft No. 81 begonnene, in den Heften 86, 87, 126, 128 fortgeführte Abdruck von Faradays berühmten Abhandlungen

wird im vorliegenden Heft auf die 14. und 15. Reihe ausgedehnt. Die 14. Reihe enthält eine Zusammenfassung der Anschauungen, die sich Faraday während seiner Entdeckungen gebildet hatte; sie bildet daher, wie der Herausgeber in den Anmerkungen bemerkt, den Ausgangspunkt der späteren an Faraday anknüpfenden Theorien. Die 15. Reihe behandelt einen ganz besonderen Gegenstand, ohne Beziehung zu dem übrigen Inhalt der Untersuchungen: der Charakter und die Richtung der elektrischen Kraft des Gymnotus. W. K.

---

62 und 63. ***K. Zepf.*** *Die Hauptwirkungen des elektrischen Stroms, vorgeführt mit Hilfe des Universalapparats Zepf. — Dasselbe, Sonderabdruck aus der 4. Auflage des Prospektes über den Universalapparat Zepf* (48 u. 36 S. Freiburg i. Br. 1902). — In acht Paragraphen werden die hauptsächlichsten Wirkungen des elektrischen Stroms, die wichtigsten Meßapparate, die elektrischen Fundamentaleinheiten und die wichtigsten in der Praxis gebrauchten Apparate und Maschinen kurz abgehandelt. 28 Skizzen und Figuren dienen zur Erläuterung. Der „Universalapparat“ besteht aus einer kleinen Reihe von einfachen „standard“ Apparaten (Spulen, Magneten, Eisenstäben etc.), aus denen beim Unterricht die jeweilig zu besprechenden Apparate von dem Lehrer vor den Augen der Schüler gewissermaßen aufgebaut werden. Als Stromquelle für alle Versuche genügt ein dreizelliger Akkumulator. A. D.

---

64. ***M. J. de Rey-Pailhade.*** *Principes de l'emploi de la division décimale du jour aux mesures électromagnetiques* (12 S. Toulouse 1901). — Der Verf. nennt den hunderttausendsten Teil des Tages „millicé“ und stellt dem alten sec-cm-g-System (C.G.S.) das neue mil-cm-g-System (M.G.C.) gegenüber. Die Einheiten im neuen System bezeichnet er durchwegs durch Vorsetzen der Silbe „no“, z. B. Noampère, Novolt etc und stellt in einer Tabelle die Verhältniszahlen der neuen zu den alten Einheiten zusammen. Bdf.

---

65. ***J. Fischer.*** *Ein Schulelektroskop* (Viertelj. Ber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 7, S. 205—214. 1902). — Nach einer historischen Einleitung über Erfindung.

und Entwickelung der Elektroskope beschreibt der Verf. ein von ihm konstruiertes Elektroskop, das im wesentlichen ein Braunsches Elektroskop im größeren Maßstabe ohne Skala ist. Ein langer leichter Strohhalm ist durch ein kleines Messingröhrchen gesteckt, das sich mit konischen Zapfen um eine horizontale Achse leicht drehen kann; das den Strohhalm umschließende leitende rechteckige Rähmchen ist isoliert aufgestellt; auf dasselbe können Konduktoren, Spitzenkämme etc. aufgesetzt werden. Die größeren Dimensionen des Elektroskops ermöglichen auch einem größeren Auditorium gute Sichtbarkeit der Ausschläge des Strohhalms, der in der Ruhelage senkrecht sich an das Rähmchen anlehnt und nur nach einer Seite ausschlagen kann. Zahlenmäßige Angaben über die Empfindlichkeit und die „außerordentlich lange“ Dauer der Haltung der Ladung auch bei feuchter Luft werden nicht beigebracht. Mit Hilfe von zwei gleichempfindlichen Apparaten können die bekannten elektrischen Grundversuche mit für die Schule genügender Genauigkeit (qualitativ) demonstriert werden.

A. D.

---

66. **E. Grimsehl.** *Ein empfindliches Aluminiumblattelektrometer* (Physik. ZS. 3, S. 569—572. 1902). — Das vom Verf. angegebene, von der Firma Krüss (Hamburg) ausgeführte Elektrometer vereinigt in sich (für kleinere Spannungen) gewissermaßen die Vorzüge der Elektrometer von Kolbe, Braun und Exner. Es besteht der Hauptsache nach 1. aus einem senkrechten festen Aluminiumstreifen (mit einem metallischen, durch einen aus zwei Hälften bestehenden Ebonitpfropfen isolierten Fortsatz nach oben, auf welchen verschiedene Aufsätze, wie z. B. Kollektorplatte, Saugkämme, Zerstreuungskörper etc. befestigt werden können), 2. aus einem (2—3 mm breiten) Streifen dünnster Aluminiumfolie, parallel dicht neben dem Streifen 1 an demselben oben angeklebt, und 3. aus einem drehbar angebrachten Streifen aus Aluminiumblech, der bei Nichtgebrauch des Apparats bis an den Streifen 1 herangedreht wird, wodurch das Instrument ohne Gefahr transportfähig ist. Die 90 mm langen Streifen 1, 2 und 3 stellen sich beim Gebrauch als drei Radien eines Kreises dar, der seinen Mittelpunkt am oberen Ende des Streifens 1 hat. Der Ebonitpfropfen ist bei Verschlechterung seiner Isolationsfähigkeit leicht zu

entfernen und durch einen zweiten, dem Apparate beigegebenen zu ersetzen (er kann dann gereinigt und später wieder verwendet werden. Dazu kommt 4, ein mit einer Kreisteilung von 0 bis 30° versehenes Glimmerblättchen, auf dem die Stellung der Enden von 2 und 3 abgelesen werden kann. Teil 3 entspricht den Metallbacken des Exnerschen Elektrometers und hat (zur Erde abgeleitet) den Zweck, das Blättchen bei zu großen Ladungen sofort zu entladen und außerdem die Empfindlichkeit des Apparats zu verändern. Nach Angabe des Verf. ist bei Annäherung des Streifens 3 auf etwa 4° an den festen Streifen schon eine Potentialdifferenz von 2 V. durch einen Ausschlag des Al-Blättchens erkennbar. Die Ausschläge sind bei der getroffenen Anordnung fast genau proportional dem Potential der Folie. Eine Ladung von 100 V. wird mehrere Stunden lang gehalten. Durch ein Messinggehäuse, in welches parallel der Ebene, in der sich 1, 2 und 3 befinden, vorn und hinten Spiegelglasplatten eingesetzt sind, ist die Folie vor störenden Luftströmungen geschützt. Der Apparat kann so auch in Verbindung mit einem Projektionsapparate verwendet werden.

A. D.

---

67. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Über eine Verbesserung der Ablesung am Exnerschen Elektroskop* (Physik. ZS. 4, S. 137—138. 1902). — Der vorliegende Aufsatz bringt eine sehr wertvolle Verbesserung am Exner-Elster-Geitelschen Elektroskop. Die Schwierigkeit, das Auge auf die Skala und den Blättchenrand zugleich akkommodieren zu müssen, und die daraus entspringende Ungenauigkeit der Ablesung ist in sehr sinnreicher Weise dadurch gehoben worden, daß die Skala nicht mehr auf der Glaswand des Gehäuses angebracht wird, sondern ihr Bild durch Spiegelung an der zum Teil versilberten vorderen Glasplatte an den Ort der Blättchenränder selbst projiziert wird, wodurch jede Parallachse beseitigt ist. Die Schärfe der Ablesung ist außerdem durch Anbringen einer Lupe noch erhöht worden.

P. E.

---

68. ***E. Grimsehl.*** *Eine Stabelektrisiermaschine* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 284—286. 1902). — Auf zwei 12 cm voneinander entfernten Hartgummisäulen befinden sich zwei 4 cm lange, 2 cm weite horizontale Messingröhren, deren

Achsen eine gerade Linie bilden. Die eine kann mit Katzenfell oder Amalgamreibzeug gefüttert werden; an der inneren Mantelfläche der anderen sind Rauschgoldblättchen befestigt, die ihre scharfe Kante der Achse zuwenden. Auf beide Rohre können einfache (z. B. Papier)-Elektroskope oder andere Nebenapparate aufgesteckt werden. Ein $^1/_2$ m langer und 12 mm dicker Hartgummi- eventuell Glasstab wird durch beide Rohre gesteckt und hin und her bewegt. In leicht ersichtlicher Weise lassen sich alle wesentlichen Vorgänge bei der Reibungselektrisiermaschine übersehen und demonstrieren. Auch ein isolierter Metallstab kann den Hartgummistab ersetzen. Der Umstand, daß der Apparat in jedem Falle das Auftreten der beiden entgegengesetzten Elektrizitäten (des Reibers und des Reibzeugs) aufzeigt, ist, außer der großen Einfachheit des Apparats sein Hauptvorzug. Der von der Firma A. Krüss in Hamburg gefertigte Apparat ist mit wenigen Handgriffen auseinanderzunehmen und in einem kleinen Kästchen licht- und staubsicher unterzubringen, wodurch sich die Isolation seiner Teile gut hält.

A. D.

---

69. ***J. Billitzer.*** *Eine einfache Methode zur direkten Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 814—822. 1902; im Auszug: Wien. Anz. 1902, No. 9, S. 108). — Die Erscheinung, daß dielektrische Körper in einem inhomogenen elektrischen Felde zu Orten höherer Feldintensität getrieben werden, wenn ihre Dielektrizitätskonstante größer ist als die des umgebenden Mediums, umgekehrt, wenn die Dielektrizitätskonstante kleiner ist, benutzt der Verf. zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante kleiner Partikel irgend eines festen Dielektrikums.

Diese Partikel werden, an einem Quarzfaden aufgehängt, in ein Wechselfeld gebracht, das mit einer Mischung zweier Flüssigkeiten erfüllt ist. Die Mischung, deren Dielektrizitätskonstante bekannt ist, wird so abgeglichen, daß die Partikel nahezu in Ruhe bleiben. Geringe Unterschiede der Dielektrizitätskonstante werden aus den kleinen mit Mikroskop und Mikrometerokular gemessenen Verschiebungen bestimmt.

Schwd.

---

70. ***J. Curie und P. Compan.*** *Über die Dielektrizitätskonstante einiger Dielektrika bei tiefen Temperaturen* (C. R.

134, S. 1295—1297. 1902). — Die Verf. untersuchen die Dielektrizitätskonstante verschiedener fester Dielektrika (Glas, Ebonit, Glimmer, Quarz) bei Temperaturen zwischen + 15° C. und — 185° C. nach einer von J. Curie im Jahre 1889 angegebenen Methode. Für kurze Ladungszeiten des Kondensators ($^1/_{20}$ sec.) zeigt sich eine lineare und ziemlich geringe Änderung (Zunahme) der Dielektrizitätskonstante mit der Temperatur, z. B. bei einer Glassorte:

$$t = + 15^\circ, \qquad K = 7{,}59,$$
$$t = - 185^\circ, \qquad K = 6{,}49.$$

Die beträchtliche scheinbare Zunahme der Dielektrizitätskonstante mit der Ladungsdauer, wie sie (durch Rückstandsbildung hervorgerufen) bei Zimmertemperatur beobachtet wird, ist bei den tiefen Temperaturen vollständig unterdrückt. Schwd.

---

71. *E. van Aubel. Über das Maxwellsche Gesetz $n^2 = K$ bei einigen stickstoffhaltigen Verbindungen* (C. R. 134, S. 1050—1052. 1902). — Der Verf. zeigt an einer Zusammenstellung der Dielektrizitätskonstanten (nach den Messungen von H. Schlundt, vgl. Beibl. 26, S. 713) verschiedener stickstoffhaltiger organischer Verbindungen und der Brechungsindices (nach den Tabellen von Dufet), daß in den homologen Reihen häufig mit steigendem Molekulargewicht eine Zunahme von n eintritt, während K abnimmt. Schwd.

---

72. *A. de Forest Palmer. Über die Dielektrizitätskonstante verdünnter elektrolytischer Lösungen* (Phys. Rev. 14, S. 38—56. 1902). — Durch Vorversuche gelangt der Verf. zum Resultate, daß die geeignetste Methode zur Bestimmung kleiner Unterschiede der Dielektrizitätskonstante die Messung der ponderomotorischen Kräfte zwischen zwei in die zu untersuchende Flüssigkeit eintauchenden Elektroden sei. Über die näheren Details betreffs Ausführung der Versuche und Vermeidung von Fehlerquellen sei auf das Original verwiesen. Eine Reihe von Versuchen an $CuSO_4$- und KCl-Lösungen ergab, daß bei verdünnten Lösungen, deren Leitfähigkeit kleiner als $25 \cdot 10^{-4}$ ist, die Dielektrizitätskonstante bei einer Wechselzahl des elektrischen Feldes $n = 10^6$ 1/sec nicht merklich von der des reinen Wassers verschieden ist. Schwd.

---

73. ***R. F. Earhart.*** *Funkenschlagweiten zwischen Platten bei kleinen Abständen* (Phys. Rev. 15, S. 163—171. 1092). — Fortsetzung der Beibl. 25, S. 150 referierten Arbeit. Die Versuchsanordnung blieb die nämliche, nur wurde statt der Hochspannungsbatterie eine alternierende E.M.F., erzeugt durch einen Wechselstrom mit der Periode 60, angewandt. Es wurde nur in Luft bei Atmosphärendruck gearbeitet. Die Resultate sind so ziemlich die nämlichen wie in der ersten Arbeit. Kapazität, in den Schließungskreis eingeschaltet, scheint das Funkenpotential etwas zu erhöhen. Läßt man nach dem ersten Funken nach einiger Zeit einen zweiten folgen, so braucht dieser im allgemeinen höhere Spannung. Der Verf. schreibt dies Oberflächenänderungen der Elektroden zu. S. G.

---

74. ***A. de Hemptinne.*** *Einfluß des Drucks auf die elektrische Entladung in Gasen* (Bull. de Belg. 1902, S. 603—611). — Die Arbeit bezweckt in H_2, O_2, N_2 und CO_2 die Potentiale der Funkenentladung bis zu einem Druck von 80 Atmosphären zu bestimmen. Dazu sind in einer sehr dickwandigen Röhre dünne Platindrähte eingeschmolzen, deren Enden einander sehr nahe gegenüberstehen (wie nahe, ist nicht angegeben). Eine Funkenstrecke in Luft ist parallel geschaltet, und die beiden Entladungsstrecken mit Hilfe des Funkenmikrometers aufeinander abgestimmt. Aus der letzteren Schlagweite wird dann das Potential für die Funkenstrecke im Inneren der Röhre erhalten. Die Beziehung zwischen Druck und Spannung läßt sich annähernd durch mehr oder minder geneigte gerade Linien ausdrücken. Es ist nicht angegeben, auf welche Einheit sich die angeführten Spannungswerte beziehen. S. G.

---

75. ***F. Harms.*** *Über eine Methode zur Untersuchung der Leitfähigkeit von Gasen* (Physik. ZS. 4, S. 11—15. 1902). — Die Methode, die wie die von Geitel und C. T. R. Wilson auf der Bestimmung der Entladungskurve eines in dem betreffenden Gase isoliert aufgestellten geladenen Körpers beruht, gipfelt in dem Kunstgriff, den betreffenden Körper, hier eine an einem Glasfaden isoliert aufgehängte Messingkugel, nur

im Augenblick der Messung mit dem Elektrometer zu verbinden. Die Kugel wird durch Anschalten an eine Batterie geladen, der Verbindungsdraht entfernt und die Kugel nach gemessener Zeit mit dem Elektrometer verbunden. Der Verf. betont die Wichtigkeit der Verhinderung von Rückstandsbildungen und beschreibt eine Vorrichtung zu deren Unschädlichmachung, die auch verhindert, daß fremde Elektrizitätsmengen in das Elektrometer gelangen können. Einzelheiten sind im Original nachzulesen. S. G.

---

76. **E. v. Schweidler.** *Untersuchungen über den photoelektrischen Strom in Kaliumzellen* (Physik. ZS. 4, 136—137. 1902). — Wird die K-Elektrode einer Elster und Geitelschen Kaliumzelle Kathode eines Stromkreises, so hat die die Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stroms von der E.M.K. darstellende Kurve $i = f(E)$ einen Wendepunkt (Beibl. 23, S. 513, 585), i wächst unterhalb einer gewissen Spannung langsamer, oberhalb rascher als E. Die Annahme $J = C.F(E)$, wo C eine für die Lichtquelle charakteristische Konstante wäre, ergibt sich als unrichtig; vielmehr hat $F(E)$ für verschiedene Lichtquellen verschiedene Form. Für Spannungen unter 100 Volt ist die Wirkung der roten und gelben Strahlen verhältnismäßig größer, für höhere die der blauen, oder bei blauer Beleuchtung steigt die Stromstärke mit der Spannung stärker an als bei roter und gelber. Unterschiede der Wärmewirkung der Strahlen waren bei den Versuchen ohne Einfluß; Lichtquelle war ein Auerbrenner mit Lichtfiltern. Egl.

---

77. **C. A. Skinner.** *Über die Bedingungen, von denen der Potentialabfall an den Elektroden von Entladungsröhren abhängt. 2. Abhandlung* (Phil. Mag. (6) 4, S. 490—504. 1902). — Eine Fortsetzung der diese Beibl. 26, S. 297 referierten Arbeit. Nach einer längeren theoretischen Einleitung wird zunächst der Zusammenhang des Anodenfalls mit dem Potentialgradienten untersucht. Bei einem Druck von 2 mm zeigt es sich, daß der Anodenfall mit dem Potentialgradienten wächst, welch letzterer mit abnehmendem Röhrendurchmesser größer wird. Des weiteren untersucht der Verf. den Einfluß, den ein

Zusammenschnüren des negativen Glimmlichtes (indem er Röhren verschiedener Weite anwendet, in denen zum Teil das negative Glimmlicht durch die Röhrenwände an der Ausbreitung gestört wird) auf den Kathodenfall ausübt. Er arbeitet mit Röhrendurchmessern von 11,0, 7,1 und 5,6 mm, bei Drucken von 3,6, 1,2, 0,5 und 0,2 mm und Stromstärken von 0,5—1,5 Milliampères. Seine Erwartung, daß der Kathodenfall sich umgekehrt wie der Röhrendurchmesser verhalte, wird im allgemeinen bestätigt. Umgibt er den der Kathoden gegenüberliegenden Teil der Röhrenwand (von außen) mit Stanniol, so zeigt sich, sobald das negative Glimmlicht die Röhrenwand berührt, der Kathodenfall stark erhöht. Dieser steigt stark mit abnehmendem Druck und schließlich hört der Stromdurchgang bei beschränkter E.M.F. auf. Der Anode gegenüber übt diese Zinnhülle keine Wirkung aus. Schließlich untersucht er den Einfluß eines Magnetfeldes auf den Kathoden- und Anodenfall und findet, daß bei einem Druck $p = 1{,}8$ mm ein Feld von 760 Einheiten keinen merklichen Einfluß auf den Kathodenfall ausübt; bei $p = 0{,}5$ mm erniedrigt ein Feld von 650 Linien den Kathodenfall um 8 Volt, bei 0,2 mm um 20 Volts und bei sehr niedrigen Drucken um 200 Volts. Für den Anodenfall findet er bei 0,5 mm Druck und 600 Linien eine Erniedrigung des Anodenfalls um ca. 15 Volts. S. G.

---

78. ***A. Maresca.*** *Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird* (Physik. ZS. 4, S. 9—11. 1902; N. Cim. (5) 3, S. 337—352. 1902). — Eine Holtzsche Maschine ladet durch eine kleine Wassersäule hindurch zwei in Kaskadenform geschaltete Kondensatoren, mit denen wieder in Reihe ein verstellbarer Flüssigkeitswiderstand, die Entladungsröhre und eine Drahtspirale geschaltet sind. Parallel zu den beiden Kondensatoren liegt eine Funkenstrecke, deren Potential durch ein Righielektrometer gemessen wird. Um die Entladungsröhre herum liegt eine zweite Röhre, die seitlich in eine Kapillare ausläuft. Der Raum zwischen beiden Röhren ist mit Toluol angefüllt, dessen Wärmeausdehnung in der kalibrierten Kapillare gemessen wird. Der Verf. fand, daß 1. die Menge q der in der Röhre

entwickelten Wärme und der Widerstand R des übrigen Stromkreises durch die Beziehung verbunden sind

$$q = A + \frac{B}{R}$$

(A und B sind Konstanten), 2. bei steigendem Entladungspotential das Verhältnis der in der Röhre verausgabten Energie zum Quadrat des Potentials selbst merklich konstant bleibt.

Im Gegensatz zu W. Kaufmann findet er, daß für den Funken bei gewöhnlichem Druck statt der Beziehung $q / V^3 =$ Konst. besser die Beziehung $q / V^2 =$ Konst. gilt.

Schließlich konnte er durch Wechsel der Drahtspiralen feststellen, daß bei verschiedenen Entladungen die in der Röhre verbrauchte Energie mit Abnahme des Drucks bis zur Erreichung eines Maximums ansteigt, das unter den Bedingungen seiner Versuche 24 mm Hg entsprach, und dann mit steigender Verdünnung abnimmt. S. G.

---

79. ***W. Kaufmann.*** *Bemerkung zu der Arbeit von A. Maresca: „Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird"* (Physik. ZS. 4, S. 161—162. 1902). — Erwiderung auf die vorstehend referierte Arbeit. Der Verf. erklärt das abweichende Resultat Marescas durch die Verschiedenheit der Schaltungsweise, und legt dar, wie bei einer Abweichung von der Konstanz der Funkenstrecke das Resultat Marescas in seines übergeht. S. G.

---

80. ***Frida Hausmann.*** *Beziehungen zwischen der chemischen Wirkung der aus einer Röntgenröhre austretenden Strahlung zur Wirkung des Lichtes auf dieselbe Bromsilbergelatine* (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 5, S. 89—115. 1901). — Die Verf. hat die Beziehung zwischen der Menge des ausgeschiedenen Silbers und der Expositionsdauer für die gleiche Bromsilbergelatine bei Bestrahlung mit Licht und bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen untersucht. Die Silbermenge wurde titrimetrisch ermittelt, nachdem von der entwickelten, fixierten und ausgewaschenen Platte die Gelatineschicht abgelöst und in Salpetersäure aufgelöst worden war. Als Entwickler und als Versuchsplatten wurden diejenigen gewählt (Eisenoxalat

und Lumière-Platten), bei denen die unbelichtete Emulsion am wenigsten vom Entwickelungsprozesse angegriffen wurde. Alle Entwickelungen dauerten fünf Minuten. Die Belichtungsversuche wurden mit einer Benzinkerze in 1 m Abstand ausgeführt und durch Vergleich der Kerze mit der Amylacetatlampe auf Meterkerzen umgerechnet. Die ausgeschiedene Silbermenge stieg bis 180 Sekunden Exposition und nahm dann wieder ab. Der gefundene Anstieg mit der Zeit wurde verglichen mit dem Verlaufe, den die Formeln von Bunsen-Roscoe, von Hurter und Driffield und von Abney verlangen würden; die Übereinstimmung ist für alle drei Formeln gering. Bei Belichtung mit Auerlicht trat das Maximum der Wirkung schon nach 10 Sekunden ein; von hier ab bis zu einer Stunde ging die Silbermenge stark zurück, bei längerer Exposition (1—8 Stunden) sank sie dann nur noch langsam. Im Tageslicht und im Sonnenlicht wurde das Maximum schon innerhalb der ersten Sekunde erreicht. Bei Röntgenstrahlen steigt die Wirkung mit wachsender Expositionsdauer anfangs schnell, dann mit abnehmender Geschwindigkeit zu einem Maximum, das schon bei 10 Minuten erreicht wird; eine deutliche Abnahme bei noch längerer Exposition findet aber nicht statt. In dem gleichen Abstand war die Wirkung der Normalkerze bei 10 Sekunden 33,6, bei 15 Minuten Exposition 22,3 mal stärker als die der Röntgenröhren. Der Verlauf des Anstiegs der Wirkung schließt sich bei den Röntgenstrahlen etwas besser als beim Licht an die oben genannten Formeln an, besonders an die von Bunsen-Roscoe. Endlich hat die Verf. festgestellt, daß die Röntgenröhren bei gleichem Betriebe des Induktoriums, je härter sie sind, um so schwächere Wirkung ausüben, was die Verf. auf die geringere Absorption der härteren Strahlen zurückführt. W. K.

---

81. ***Albers-Schönberg. Regenerierung hart gewordener Röhren*** (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 5, S. 141—142. 1901). — Langsame Erwärmung auf 190—200° C. bringt die Röhre auf jeden beliebigen Grad der Weichheit zurück, allerdings nur auf kurze Zeit. W. K.

---

82. ***R. Blondlot.*** *Über die Polarisation der X-Strahlen* (C. R. **136**, S. 284—286. 1903). — Im weiteren Verfolg seiner Untersuchungen hat der Verf. gefunden, daß den aus der Röntgenröhre austretenden Strahlen eine der Polarisation der Lichtstrahlen analoge Eigenschaft zukommt. Die früher beschriebene Wirkung der Strahlen auf eine kleine Funkenstrecke (vgl. Beibl. 27, S. 186) ist vorhanden, wenn die Funkenstrecke parallel zu den auf die Antikathode fallenden Kathodenstrahlen liegt, sie ist nicht vorhanden, wenn sie senkrecht zu ihnen gerichtet ist. Die Röntgenstrahlen haben also eine Wirkungsebene, die durch den Röntgenstrahl und den erzeugenden Kathodenstrahl bestimmt ist; sie ist unabhängig von der Orientierung der Antikathode. Fällt der Röntgenstrahl nahezu in die Richtung des Kathodenstrahls, so ist die Polarisation sehr unvollständig. Der Verf. erwähnt noch folgende Tatsachen, die er beobachtet hat: Quarz- und Zuckerstücke drehen die Polarisationsebene in demselben Sinne wie die des Lichtes (Drehungen von 40° wurden erhalten). Sekundäre Röntgenstrahlen sind ebenfalls polarisiert, werden aber von aktiven Substanzen in entgegengesetztem Sinne wie das Licht beeinflußt. Auch magnetische Drehung besteht wahrscheinlich für die *X*-Strahlen. Es werden unverzüglich weitere Mitteilungen in Aussicht gestellt.

W. K.

---

83. ***A. Orzellitzer.*** *Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen* (Verh. d. 73. Naturf.-Vers. in Hamburg 1901. II. T. 2. Hälfte. S. 309—311; Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 5, S. 245—252. 1902). — Die Versuche des Verf. bestätigen im wesentlichen die Ergebnisse der älteren Versuche von Röntgen und von Brandes und Dorn, sowie der neueren von Himstedt und Nagel.

W. K.

---

84. ***K. Hofmann.*** *Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis* (54 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Die Broschüre hat den Zweck, die Ergebnisse der Untersuchungen mit radioaktiven Substanzen zusammenfassend fernerstehenden Kreisen zu erschließen. Die sich fortwährend neu anhäufenden Entdeckungen auf diesem noch so rätselhaften Gebiete erfordern von Zeit zu Zeit immer wieder übersichtliche Darstellungen. Eine solche Darstellung beabsichtigt dieses Werk, und in der Tat ist dem Verf. ge-

lungen, in leichtfaßlicher und verständlicher Form eine vollständige und erschöpfende Übersicht über die radioaktiven Stoffe und ihre Wirkungen zu geben.

Nach einer Einleitung, in welcher der Verf. die grundlegenden Beobachtungen Becquerels über das aktive Uran vorführt, bespricht er der Reihe nach das Polonium, das Radium, das Radioblei und das aktive Thorium. Anschließend hieran erklärt er den Begriff und die Erscheinung der induzierten Aktivität und geht auf die Radioaktivität in der Luft ein. Am Schlusse bringt er allgemeine Betrachtungen und beschreibt, wie man mit Hilfe der Elektronentheorie die Erklärung der radioaktiven Erscheinungen versucht hat.

Das Werkchen kann aufs wärmste empfohlen werden.

H. Kffn.

---

85. *F. Giesel. Über Radium und radioaktive Stoffe* (Chem. Ber. 35, S. 3608—3611. 1902). — Die frühere Beobachtung, daß baryumhaltiges Radiumbromid konstant Brom abgibt, konnte der Verf. nunmehr auch für das ganz reine Salz feststellen. Diese Spaltung, bei welcher das Radiumbromid über das Hydroxyd unter der Einwirkung der Kohlensäure der Luft in das Karbonat übergeht, ist begleitet von der Entbindung eines Gases, das äußerst aktiv ist, Phosphoreszenz erregt und Glaspipetten sehr rasch färbt. Dieses Gas, das möglicherweise ein neuer Stoff ist und zur Induktionswirkung des Radiums in Beziehung steht, explodiert mit Sauerstoff nicht und soll spektroskopisch untersucht werden. Die prächtige bläuliche Phosphoreszenz des reinen entwässerten Radiumbromids liefert ein kontinuierliches Spektrum; sie vermindert sich aber schon nach einem Tage, so daß zur Vorführung derselben besser ein baryumhaltiges Salz benutzt wird. Sehr kräftig ist die Becquerel-Strahlung des reinen Salzes.

Der Verf. hält an der Annahme, daß sein Polonium induziert aktives Wismut sei, fest, da die nur am Anfang vorhandene Eigenschaft desselben, Strahlen von starkem Durchdringungsvermögen auszusenden, beweisen, daß sein Polonium mit dem Marckwaldschen Körper nichts zu tun habe (Chem. Ber. 35, S. 2285. 1902; Beibl. 27, S. 89). Dieser Körper läßt sich auch aus fast unwirksam gewordenem Gieselschen Polonium ergiebiger noch als aus dem Wismut der Uranerze abscheiden und ver-

hält sich Marckwalds Angaben entsprechend. Es zeigte sich, daß dieser Körper einen mit Gelatine bereiteten Sidotblendenschirm erregt und zum Nachleuchten bringt, sehr viel besser noch als einen Baryumplatincyanürschirm. Der erstere Schirm ist besonders auch geeignet zum Nachweis der Rutherfordschen Emanation.

Versuche zur Nachforschung über das Aktinium Debiernes sind im Gange. H. Kffn.

---

86. ***P. Curie.*** *Über die charakteristische Zeitkonstante beim Verschwinden der durch Radium in einem geschlossenen Gefäße induzierten Radioaktivität* (C. R. 135, S. 857—859. 1902). — Der Verf. beschreibt einige Versuche über die durch Radium induzierte durch den Sättigungsstrom gemessene Radioaktivität; dieselbe geht in freier Luft sehr viel schneller zurück — in etwa $^1/_2$ Stunde auf die Hälfte —, als in einem abgeschlossenen Behälter, aus dem das aktive Gas nicht entfernt worden ist — in etwa vier Tagen auf die Hälfte —; ebenso groß wie in der freien Luft ist der Abfall, wenn das Gefäß evakuiert wird, oder frische nicht aktivierte Luft eingeführt worden ist.

Die Konstante ϑ der Formel $J = J_0 . e^{-t/\vartheta}$ für ein geschlossenes Gefäß ergab sich aus den unter den verschiedensten Bedingungen angestellten Messungen zu $\vartheta = 4,970 \times 10^5$ sec $= 5,752$ Tagen, und zwar unabhängig sowohl von der Natur und dem Druck des Gases, das in dem Gefäß vorhanden ist, als auch von dem Material, aus dem dasselbe besteht.

P. E.

---

87. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Notiz über die photoelektrische Wirksamkeit der durch Becquerelstrahlen gefärbten Salze* (Physik. ZS. 4, S. 113—114. 1902). — Die durch Becquerelstrahlen gefärbten Salze strahlen während der Belichtung mit Tages- oder Sonnenlicht negative Elektronen aus, wie von den durch Kathodenstrahlen oder Alkalidämpfe gefärbten Salzen bekannt ist. Besonders günstig war ein von Giesel hergestelltes, ziemlich lichtbeständiges, grünes Kaliumsulfat; weniger gut war das violette und der Lichtempfindlichkeit wegen ganz ungeeignet war das blaue Präparat. Egl.

---

88. *J. Elster und H. Geitel. Über transportable Apparate zur Bestimmung der Radioaktivität der natürlichen Luft* (Physik. ZS. 4, S. 138—140. 1902). — Um die in der natürlichen Luft enthaltene Radioaktivität durch stundenlanges negatives Laden eines Drahtes auf einige 1000 Volt bequem messen zu können, ist von den Verf. eine Hochspannungstrockensäule von 6000 Plattenpaaren konstruiert worden, die in 30 Teilsäulen von je 75 Volt angeordnet sind.

In Verbindung mit derselben wird ein Hochspannungselektrometer Braunscher Form, jedoch mit Bernsteinisolation und Natriumtrocknung angewendet, das mit einer Arretiervorrichtung versehen ist und ebenso bequem zu transportieren ist, wie ein Elster-Geitelsches Elektroskop. P. E.

89. *H. Ebert und P. Ewers. Über die dem Erdboden entstammende radioaktive Emanation* (Physik. ZS. 4, S. 162—166. 1902). — Ähnlich wie Elster und Geitel (Beibl. 27, S. 100) entnahmen die Verf. mittels eines gußeisernen Gasrohrs dem Erdboden Luft. Wurde $^1/_9$ der Luft eines großen Gasometers durch Erdluft ersetzt, so stieg die Zerstreuung von 22 Volt in 15 Sek. rasch in sieben Stunden auf 465 für +, 490 für −, um darauf erst schnell, dann langsamer abzunehmen. Die Erdluft behielt im Zinkgasometer ihre Aktivität. Stets zeigt sich Unipolarität der Leitung; die −-Elektronen scheinen ihre Ladungen schneller abzugeben als die +-Elektronen (Verhältnis $V_- / V_+ = 1{,}1$, wie auch im Freien am Beobachtungsort gewöhnlich beobachtet.) Kohlensäure, Methan und Wasserdampf sind nicht die Träger der Aktivität; die Luft bleibt aktiv, wenn sie durch einen Zylinderkondensator bei einem Spannungsgefälle von 1200 Volt/cm streicht. Die unmittelbar aus dem Boden gesaugte Luft entlädt während des Streichens durch den Zylinderkondensator diesen nicht, wohl aber, wenn sie den Gasometer passiert hat; alles spricht also für eine Emanation, die erst nach einiger Zeit durch Ionisierung der Luft wirkt. Daher bleibt Erdluft, die beim Saugen durch ein starkes Feld streicht, aktiv; Rotgluthitze vermindert die Aktivität. Der Gasometer bleibt nach Entfernung der Luftfüllung aktiv und induziert neue Füllungen. Die in 1 m³ enthaltenen Elektrizitätsmengen waren unmittelbar nach der Füllung des großen Gaso-

meters $E_+ = 2,7$, nach einer Stunde $E_+ = 27,6$ elektrostatische Einheiten, nach zwei Tagen war $E_+ = 63$, $E_- = 62$ elektrostatische Einheiten. Die Luft am Erdboden im Freien enthält in München zu dieser Zeit nur etwa eine Einheit freier Elektrizität.

Egl.

90. **A. B. Plowman.** *Über den Pflanzenwuchs in ionisiertem Boden* (Physik. ZS. 4, S. 210. 1902). — In dem botanischen Garten der Harvard-Universität sind seit Oktober 1901 Versuche im Gange, die zwar noch nicht abgeschlossen sind, aber doch schon sehr merkwürdige Resultate gezeitigt haben: Setzlinge von Lupinus albus verkümmern, wenn ein schwacher Strom durch den Nährboden gesandt wird, in der Umgebung der Anode, wo ein Überschuß positiver Ionen vermutet wird, und werden zu intensiverem Wachstum in der Nähe der Kathode angeregt. Die Pflanze ist im allgemeinen dem Boden gegenüber, in dem sie wächst, elektropositiv, so daß aus diesem negative Elektronen gegen die Wurzelfasern herangezogen werden, die das embryonale Protoplasma anreizen. In der Tat biegen sich die Wurzelenden, wenn ein Strom durch einen wässerigen Nährboden geschickt wird, diesem entgegen, weil sie an *der* Seite stärker wachsen, auf welcher sie von den von der Kathode kommenden negativen Ionen getroffen werden.

Eb.

91. **M. Ascoli.** *Über die Stabilität des temporären und des permanenten Magnetismus* (N. Cim. (5) 3, S. 5—70, 1902). — Die Untersuchung betrifft den Einfluß mechanischer Erschütterungen auf den magnetischen Zustand von Eisen und Stahl. Die untersuchten Proben hatten die Gestalt hinreichend langer Zylinder, um in dem zentralen Teil die entmagnetisierende Kraft vernachlässigen oder wenigstens berechnen zu können. Es wurde das ballistische Verfahren benutzt; die Zylinder befanden sich innerhalb einer Magnetisierungsspirale und waren in dem zentralen Teile von der mit dem Galvanometer verbundenen induzierten Spirale umgeben. Durch gemessene Veränderungen des magnetisierenden Stroms, die alle von gegebenen Anfangswerten desselben ausgingen, oder durch Umkehrung eines gegebenen Magnetisierungsstroms wurden zunächst die Magnetisierungskurven für unsymmetrische und symmetrische Prozesse ermittelt und dann für eine Anzahl

von Punkten dieser Kurven der Einfluß eines Stoßes gemessen, wobei jedesmal der dem betreffenden Punkte entsprechende Zustand von einem gegebenen Anfangszustande aus erreicht wurde, nachdem die Wirkung eines vorhergegangenen Stoßes durch mehrmalige Umkehrung des Magnetisierungsstroms wieder aufgehoben war. Die Stöße erfolgten in zentraler Richtung gegen eine Endfläche des horizontal befestigten Zylinders durch den Fall eines zu bestimmter Höhe emporgehobenen Messinggewichtes und übertrugen sich auf ein gegen die andere Endfläche des Zylinders ruhendes gleiches Gewicht, das den Zweck hatte, Schwingungen oder Verschiebungen des Zylinders zu verhindern.

Auf Grund der erhaltenen Zahlen hat der Verf. eine Reihe von Kurven entworfen, an denen sich die wichtigsten Ergebnisse der umfangreichen Arbeit verfolgen lassen. Für symmetrische Kreisprozesse, bei denen die magnetisierende Kraft, dem oberen Diagramm der Fig. 1 entsprechend, zwischen gleichen und entgegengesetzten Maximalwerten variiert, werden die durch Stöße gleicher Intensität in den verschiedenen Phasen des Prozesses bewirkten Veränderungen der Magnetisierung durch die Ordinaten des unteren Diagramms der Fig. 1 dargestellt. An der Spitze V des magnetischen Kreisprozesses ist die Änderung stets positiv, d. h. der Stoß bewirkt eine Zunahme der Magnetisierung, was durch die positive Ordinate des Punktes φ ausgedrückt ist. Geht man von V abwärts gegen R, so sinkt der Betrag der durch den Stoß veranlaßten Änderung und wird in einem Punkte N gleich Null; hier sind also Stöße selbst beim weichen Eisen ohne Einfluß auf die Magnetisierung. Von da ab ist die Änderung negativ, mit steigendem absolutem Betrag, der für eine der Koerzitivkraft OC sehr nahe magnetisierende Kraft ein Maximum erreicht, um dann auf die in dem Diagramm ausgesprochene Weise wieder abzunehmen und zu positiven Werten überzugehen. Einem geschlossenen symmetrischen Kreisprozeß der Magnetisierung entspricht also

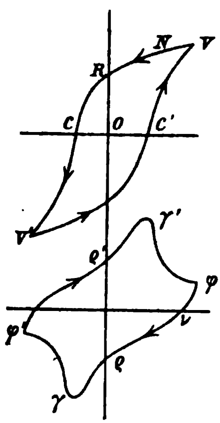


Fig. 1.

ein geschlossener symmetrischer Verlauf der durch Stöße bewirkten Änderungen.

Für unsymmetrische Kreisprozesse, die man sich in den symmetrischen Prozeß in beliebiger Anzahl eingeschaltet denken kann, indem man die Intensität der Magnetisierung zuerst von einem extremen Werte V bis zu einem der Punkte $A_1\,A_2\ldots$ des oberen Diagramms der Fig. 2 abnehmen und dann zum Anfangswerte zurückkehren läßt, findet sich ebenfalls, daß jedem geschlossenen Magnetisierungsprozeß ein bestimmter geschlossener Verlauf der durch Stoß bewirkten Änderungen entspricht. Die von $\alpha_1\,\alpha_2\ldots$ aufsteigenden Kurven durchschneiden sämtlich die Abszissenachse; auf jeder der von $A_1\,A_2\ldots$ nach V zurückkehrenden Kurven gibt es mithin einen neutralen Punkt, d. h. eine Stelle, an welcher der Stoß ohne Einfluß ist. Diese sämtlichen Punkte gehören einer ersten Hauptneutrallinie an;

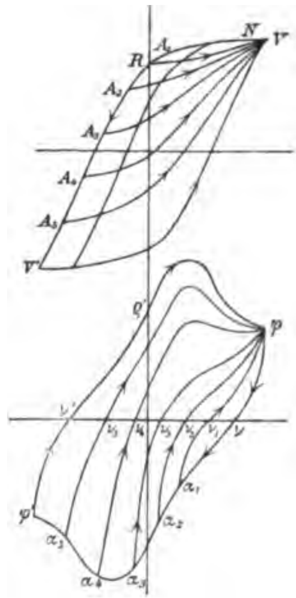


Fig. 2.

eine zweite, dazu symmetrische ergibt sich, wenn man die Kreisprozesse mit Teilen der aufsteigenden Linie $V'\,V$ anstatt mit der absteigenden $V\,V'$ gebildet denkt. Zu weiteren Neutrallinien gelangt man bei der Betrachtung von Kreisprozessen, die zwischen einem Punkte der Zweige $V\,V'$ oder $V'\,V$ und einem Punkte B (Fig. 3) der von hier aus nach V bez. V' führenden Kurvenzweige liegen. All diese Neutrallinien liegen zwischen den beiden Hauptneutrallinien; jeder

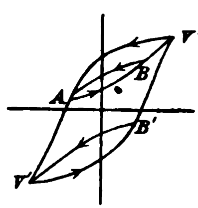


Fig. 3.

Punkt der von den letzteren eingeschlossenen Fläche kann somit einen Zustand vollkommener magnetischer Stabilität bezeichnen. Die Intensität des Stoßes kommt hierbei insofern in Betracht, als mit Zunahme derselben der obere neutrale Punkt N sich etwas nach links, der untere N' sich etwas

nach rechts verschiebt. Die neue Neutrallinie schneidet also die alte, liegt aber größtenteils rechts von derselben; jeder Punkt dieses Teiles bezeichnet also einen Zustand, der durch einen gewissen Stoß in positivem Sinne, durch einen stärkeren Stoß dagegen nicht beeinflußt wird. In der Tat fand der Verf. einen magnetischen Zustand, der durch den Fall des Hammers aus einer Höhe von 50 cm nicht beeinflußt wurde, dagegen für einen Stoß aus weniger als 20 cm ein Maximum der Empfindlichkeit zeigte. Das scheinbare Paradoxon erklärt sich, wie der Verf. nachweist, durch eine latente Wirkung des starken Stoßes; ein schwächerer Stoß nach dem starken bleibt wie dieser wirkungslos. Auch für den permanenten Magnetismus läßt sich, wie der Verf. zeigt, mit jedem Material und jeder beliebigen Gestalt des Magneten eine vollkommen stabile Magnetisierung erzielen; dies ist allerdings nur mit Einbuße an Intensität möglich, aber der Verlust, der beim Eisen groß ist, fällt bei gehärtetem Stahl sehr gering aus.

Bei wiederholten Stößen übt der zweite eine geringere Wirkung aus als der erste; das Verhältnis zwischen beiden ist je nach dem Material und dem magnetischen Zustand verschieden. Die gesamte Wirkung der auf den ersten nachfolgenden Stöße wird vom Verf. als „nachfolgende Veränderung" bezeichnet; dieselbe ist durch einen Koeffizienten charakterisiert, der sich aus der Wirkung des ersten und des zweites Stoßes bestimmen läßt.

Der Verf. vergleicht seine Resultate mit denjenigen anderer Autoren und teilt sodann die an verschiedenen Sorten von weichem Eisen und Stahl gefundenen numerischen Ergebnisse mit. Von den Schlüssen, zu welchen dieselben führen, sei nur einer erwähnt, der für die Herstellung permanenter Magnete von praktischer Wichtigkeit ist: Wird die Magnetisierung auf einen neutralen Punkt gebracht, so sind die verschiedenen Materialien, zwischen denen man wählen kann, mit Bezug auf die Wirkung von Stößen einander gleichwertig; die Wahl zwischen denselben kann also die Stabilität gegenüber anderen Einflüssen ausschließlich berücksichtigen.

Betreffs der sonstigen Schlußfolgerungen, die der Verf. aus seinen numerischen Daten gewinnt, muß auf das Original verwiesen werden. B. D.

92. *D. Mazzotto. Wirkung langen Anlassens bei verschiedenen Temperaturen auf die magnetischen Konstanten des Eisens* (N. Cim. (5) 3, S. 417—442. 1902). — Vermittelst der magnetometrischen Methode hat der Verf. die Wirkung langen Anlassens auf die magnetische Suszeptibilität, den rückbleibenden Magnetismus und die Koërzitivkraft dreier Eisensorten — „Best", schwedisches Eisen und Stahl — studiert. Dieselben wurden in Gestalt zylindrischer Stäbe von 50 cm Länge und 6—7 mm Dicke in eine 75 cm lange Magnetisierungsspirale gebracht und zunächst durch alternierende Ströme von abnehmender Intensität entmagnetisiert. Dann wurden dieselben in einem Felde, dessen Intensität zwischen 0,15 und 40 Einheiten variierte, einem Magnetisierungszyklus unterworfen und die Wirkung auf das Magnetometer gemessen. Hierauf wurden die Stäbe eine Stunde lang auf Rotglut erhalten und darnach bei 100° angelassen. Die letztere Operation wurde in 12 Abschnitten im ganzen 519 Stunden lang fortgesetzt, wobei nach jedem Abschnitt eine magnetische Untersuchung stattfand. Dann kam erneutes Ausglühen und Anlassen bei 180° (420 Stunden lang in 8 Abschnitten mit jedesmaliger magnetischer Untersuchung), dann ohne erneutes Ausglühen 100 stündiges Anlassen bei 100° und 24 stündiges bei 180°, endlich nach abermaligem Ausglühen 190 stündiges Anlassen bei 360°. Die magnetischen Messungen wurden an den Stäben jedesmal erst nach mindestens 12 stündiger Abkühlung in Luft vorgenommen.

Die gefundenen Zahlen sind in einer Reihe von Tabellen und Kurven vereinigt, aus denen der Verf. folgende Schlüsse zieht:

Wird das bei Rotglut ausgeglühte Eisen längere Zeit hindurch bei wesentlich niedrigerer Temperatur angelassen, so erfahren seine magnetischen Konstanten langsame Änderungen und streben stabilen Werten zu, deren Betrag von der Anlaßtemperatur abhängt. Diese Änderungen bestehen in einer Abnahme der Suszeptibilität (und daher auch der Permeabilität) und in einer Zunahme des rückbleibenden Magnetismus, der Koërzitivkraft und des Feldes größter Suszeptibilität. Die Änderungen sind um so merklicher und äußern sich um so langsamer, je niedriger (wenigstens bis 100°) die Anlaßtemperatur. Der Unterschied zwischen der Suszeptibilität des angelassenen und des ausgeglühten Eisens für gleiche Feldstärke

ist in schwachen Feldern sehr ausgeprägt, sinkt aber vom Felde größter Suszeptibilität an und wird bei etwas stärkeren Feldern unmerklich, so daß bei diesen letzteren die Wirkung des Anlassens auf die Suszeptibilität gleich Null ist. Das Verhältnis der beiden Suszeptibilitäten, welches sonach für starke Felder = 1 ist, nimmt mit sinkender Feldstärke regelmäßig ab. Dagegen ist das Verhältnis, in welchem der rückbleibende Magnetismus mit dem Anlassen zunimmt, für schwache und starke Felder sehr nahe dasselbe.

Alle die angegebenen Veränderungen zeigen sich am ausgeprägtesten beim Best-Eisen, etwas weniger beim schwedischen Eisen und am schwächsten beim Stahl; sie sind also um so stärker, je geringer der rückbleibende Magnetismus und die Koërzitivkraft des ausgeglühten Materials. In derselben Reihenfolge sinkt bei den drei Sorten die Schnelligkeit, mit der die Änderungen sich vollziehen.

Anlassen bei einer bestimmten Temperatur verleiht dem Eisen keinen Schutz gegen weitere Änderungen seiner magnetischen Konstanten, wenn es auf eine andere Temperatur gebracht wird; diese Änderungen streben die magnetischen Konstanten dem definitiven Werte zuzuführen, der ihnen bei der neuen Temperatur zukommt.

Da das Anlassen die Suszeptibilität in starken Feldern nicht verändert, so kann man annehmen, daß die bei den Wechselstrommaschinen konstatierten Steigerungen der Hysteresisverluste infolge von Anlassen der Eisenkerne nicht von einer Abnahme der Permeabilität herrühren, sondern von der Zunahme, die durch das Anlassen die Permanenz und die Koërzitivkraft der Kerne erleiden. B. D.

---

93. ***D. Goldhammer.*** *Die modernen Ansichten über die Magnetisierung des Lichtes* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 34, S. 255—306. 1902). — Die vorliegende Abhandlung betrachtet die verschiedenen, seit Faraday bekannt gewordenen Erscheinungen der Einwirkung eines Magnetfeldes auf die Lichtstrahlen und geht besonders ausführlich auf die von Zeeman entdeckten Erscheinungen ein. Dieselben werden vom Verf. vielfach auf Grund einer eigenen Theorie erklärt, worauf jedoch an dieser Stelle nur hingewiesen werden kann. H. P.

---

94. ***O. Junghans.*** *Über elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Gläsern und deren Verwertung zur Stromstärkemessung* (26 S. Diss. Zürich 1902). — Die Verwendung von Glas zur optischen Strommessung hat gegenüber Schwefelkohlenstoff den Vorteil einer stärkeren Drehung und eines kleineren Temperaturkoeffizienten. Verschiedene Gläser werden innerhalb einer Drahtspule geprüft, und sowohl die Drehung wie der Brechungsexponent n_D gemessen. Die Becquerelsche Formel

$$\frac{n^2(n^2-1)}{R} = \text{konst.}$$

wird nur mäßig bestätigt gefunden. Besser genügt $\delta / \sqrt{R}$ = konst., wo δ die Dichte ist. Zur Stromstärkemessung müssen homogene Stücke genügender Länge ausgesucht werden, was bei den schwereren Glassorten nicht leicht gelingt. Die ausgeführten Messungen haben eine Genauigkeit von 0,1 Proz.

L. H. Siert.

---

95. ***F. Harms.*** *Notiz über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in flüssigem Sauerstoff* (Physik. ZS. 4, S. 158—160. 1902). — Zwischen den Polen eines vertikal gestellten Ruhmkorffschen Elektromagneten wird ein Gefäß aus Messing aufgestellt, welches durch Bäder flüssiger Luft auf niedriger Temperatur erhalten wird. Das vertikale Lichtbündel wird durch einen Spiegel auf dem Boden des Gefäßes reflektiert, und die Drehung nach der Halbschattenmethode gemessen. Nachher wird das Gefäß mit C_6H_6 oder mit CS_2 gefüllt, und die Drehung in diesen Substanzen bestimmt. Die Messungen, welche keine große Genauigkeit beanspruchen, ergeben $\alpha_{O_2\,\text{flüssig}} / \alpha_{CS_2} = 0{,}20$ mit einem möglichen Fehler von 10 Proz. Die Becquerelsche Formel für den Zusammenhang mit dem Brechungsindex wird bei dem Übergang von gasförmigem zu flüssigem Sauerstoff bestätigt gefunden, L. H. Siert.

---

96. ***L. H. Siertsema.*** *Messungen der magnetischen Drehung der Polarisationsebene in verflüssigten Gasen bei atmosphärischem Druck I. II. Messungen mit Chlormethyl* (Versl. K. Ak. van Wet. 1900/01, S. 57—60; 1902/03, S. 250—254; Comm. Phys. Lab. Leiden. No. 57, S. 1—8; No. 80, S. 1—8). — Nach einigen Vorversuchen, über welche auch einige Zahlen

mitgeteilt werden, ist ein Apparat konstruiert worden, mit welchem genaue Messungen mit CH_3Cl ausgeführt werden konnten. Das durch Glasplatten verschlossene Versuchsrohr (35 cm) befindet sich innerhalb der Drahtspule in einem doppelwandigen Zylinder, der mit verflüssigtem CH_3Cl unter atmosphärischem Druck gefüllt ist, und also einen Raum konstanter tiefer Temperatur darstellt, in welchem sich auch die Nicols mit einem Winkel ihrer Polarisationsebenen von 79° befinden. Das Licht wird spektral zerlegt. Bei Änderung der Stromstärke durchläuft der schwarze Streifen das Spektrum. Die Drehung für die Wellenlänge dieses schwarzen Streifens ist konstant gleich 11°, und die Drehungskonstante dieser Wellenlänge ist umgekehrt proportional der Stromstärke. Zur Bestimmung der Konstanten des Apparats und der Drahtspule wurde das Versuchsrohr mit Wasser gefüllt und dann einige Drehungsmessungen ausgeführt. Als Lichtquelle diente die Sonne oder elektrisches Bogenlicht, mit Kalibrierung des Spektrums mittels einer Hg-Bogenlampe. Gefunden wurde

λ	ϱ / ϱ_D	λ	ϱ / ϱ_D
420	2,003	575	1,061
431	1,835	579	1,039
446	1,810	583	1,022
456	1,719	599	0,971
510	1,369	604	0,958
512	1,351	604	0,947
527	1,271	616	0,899
536	1,216	621	0,893
543	1,184	643	0,822
554	1,142	659	0,794
554	1,145		

$$\varrho_D = 0{,}01372'.$$

Die Drehung weicht wenig von der des Wassers ab.

L. H. Siert.

---

97. *W. H. Perkin sen. Magnetische Rotation von Ringverbindungen. Kampfer, Limonen, Carven, Pinen und einige ihrer Derivate* (J. chem. Soc. 81/82, S. 292—318. 1902). — In Fortsetzung früherer Untersuchungen hat sich der Verf. zur der Bestimmung der magnetischen Rotation einiger Glieder der Kampfer- und Terpenreihe unterzogen. Es soll dabei der Einfluß der sogenannten Doppel- oder Brückenringbildung studiert werden. Die Einwirkungen der Bindungsverhältnisse

wie die gewisser Substitutionen auf das Drehungsvermögen werden beim Vergleichen der für die einzelnen Körper erhaltenen Werte sehr eingehend erörtert.

Da die Kampferverbindungen fest und nicht leicht schmelzbar sind, wurden die Bestimmungen des Drehungsvermögens an Lösungen derselben in Äthylenchlorid ausgeführt. Es wurden möglichst konzentrierte Lösungen angewandt, wegen der verschiedenen Löslichkeit der Kampferverbindungen konnten sie daher nicht von gleichem Gehalt sein.

Ferner wurden die Brechungsexponenten eben dieser Lösungen in Äthylenchlorid bestimmt. Die Einzelwerte der Brechungsexponenten werden nicht aufgeführt, sondern nur die darnach berechneten Molekularrefraktionen der gelösten Körper.

Eine Zusammenstellung der erhaltenen Werte für die Molekularrotationen und die Molekularrefraktionen möge hier folgen.

	Molekular-rotation	Molekularrefraktion $\left(\frac{\mu-1}{d}p\right)$			Disp. $H_\gamma - H_\alpha$
		α	β	γ	
Äthylenchlorid	5,496	34,93	35,56	35,99	—
Menthol (geschmolzen)	10,486	—	—	—	—
Borneol	9,807	75,791	77,175	77,918	2,122
Kampfer	9,265	74,354	75,690	76,517	2,163
α-Chlorkampfer	10,846	82,620	84,183	85,046	2,426
α-Bromkampfer	12,761	88,083	89,870	90,919	2,836
$\alpha\alpha$-Dibromkampfer	15,994	101,944	104,181	105,564	3,620
$\alpha\beta$-Dibromkampfer	15,902	101,572	103,683	104,988	3,416
$\alpha\beta$-Dibrom-α-chlorkampfer	17,303	110,391	112,851	114,276	3,885
Camphylamin	11,770	—	—	—	—
α-Nitrokampfer	9,433	84,205	85,955	86,991	2,786
ψ-Nitrokampfer	10,469	—	—	—	—
Anhydro-ψ-Nitrokampfer	19,712	—	—	—	—
Camphoryloxim	10,375	85,017	86,845	87,912	2,895
$\alpha\alpha'$-Chlornitrokampfer	10,822	92,298	94,167	95,280	2,982
$\alpha\alpha'$-Bromnitrokampfer	12,720	97,572	99,711	100,982	3,410
l-Limonen	11,162	—	—	—	—
Carven	11,246	—	—	—	—
Pinen	10,294	—	—	—	—
Bornylchlorid	11,058	—	—	—	—
Dipenten-dihydrochlorid	13,111	—	—	—	—
Camphen	10,186	—	—	—	—

Rud.

98. ***O. M. Corbino.*** *Neue Untersuchungen über die magnetische Rotationspolarisation im Inneren einer Absorptionslinie* (N. Cim. (5) **3**, S. 121—132. 1902). — Der Verf. hatte früher (vgl. Beibl. **26**, S. 306) gefunden, daß innerhalb der D-Linien, wo eine magnetische Rotationspolarisation von hohem Betrage und entgegengesetzter Richtung wie außerhalb zu erwarten war, nur eine solche von weniger als 18°, und zwar im gleichen Sinne wie außerhalb, stattfand. W. Voigt (Drudes Ann. **6**, S. 790. 1901) hatte diese Beobachtung dahin zu erklären versucht, daß die bei jenem Versuche mit dem Fresnelschen Triprisma auftretenden horizontalen Banden in Wirklichkeit bei Herstellung des Magnetfeldes eine starke Verschiebung in dem von der Theorie geforderten Sinne erlitten hätten; eben wegen der Größe der Verschiebung sei es aber nicht möglich gewesen, festzustellen, welche der Banden außerhalb der Absorptionslinie die Fortsetzung einer bestimmten Bande innerhalb der Linie bilde. Nach der Theorie von Voigt muß aber von einer gewissen Feldstärke ab eine weitere Steigerung derselben eine schwache Drehung im entgegengesetzten Sinne wie vorher bewirken, und diese letztere sei von dem Verf. beobachtet worden. Um die Frage zu entscheiden, hat der Verf. neuerdings mit dem Triprisma, mit dem für Rotationspolarisation orientierten Babinetschen Kompensator und mit der $\lambda / 2$-Platte Versuche vorgenommen, die jede Unsicherheit auszuschließen bestimmt waren. Es wurde festgestellt, daß die Erscheinung innerhalb einer D-Linie nicht durch die Nähe der anderen verursacht sein konnte; das Ergebnis war auch diesmal, daß, im Gegensatz zur Theorie, innerhalb der Absorptionslinie eine Drehung im gleichen Sinne stattfindet wie außerhalb; der Betrag derselben ist sehr gering und wächst kontinuierlich und annähernd proportional mit der Feldstärke. (Vgl. dazu Zeeman, Beibl. **27**, S. 91.) B. D.

---

99. ***J. J. Hallo.*** *Die magnetische Drehung der Polarisationsebene in der Nähe eines Absorptionsstreifens* (Diss. Amsterdam 1902). — Die Anordnung der Apparate ist ähnlich der von Zeeman für die Untersuchungen im Inneren des Absorptionsstreifens benutzten (vgl. Beibl. **27**, S. 91). Die Messungen beziehen sich auf die Umgebung der Linien D_1 und D_2, und er-

strecken sich auf verschiedene Feldstärken und Salzgehalte. Die Symmetrie der Erscheinung wird merklich gestört durch gegenseitige Beeinflussung der beiden Linien D_1 und D_2. In Übereinstimmung mit der Theorie von Voigt findet man die Drehung ungefähr umgekehrt proportional der zweiten Potenz des Abstandes von der Mitte des unzerlegten Streifens; die Abweichungen sind mit den allgemeineren Formeln in Einklang. Für einen bestimmten Fall werden die Konstanten der Voigtschen Formeln aus den Messungsergebnissen berechnet. Ebenso wird diese Berechnung für die Konstanten der von Lorentz (Rapp. Congrès de Physique, Paris 1900) abgeleiteten Formeln durchgeführt. Aus der physikalischen Bedeutung dieser Konstanten wird dann ein Wert für den Salzgehalt gefunden, welcher jedoch nicht mit dem zu erwartenden Werte übereinstimmt.

L. H. Siert.

---

100. ***P. Moretto.*** *Untersuchung über das Hallsche Phänomen in den Flüssigkeiten* (N. Cim. (5) 3, S. 80—84. 1902). — Der Verf. hat das früher (Beibl. 24, S. 1176) zum Studium des Hallschen Phänomens verwendete alkalimetrische Verfahren benutzt, um das Vorhandensein dieses Phänomens in Flüssigkeiten zu prüfen. Untersucht wurden verdünnte Schwefelsäure und wässerige Lösungen von Kupfersulfat, Zinksulfat und Wismutnitrat, die von Y-förmigen Stücken Filtrier- oder Velinpapier aufgesaugt oder zwischen Glasplatten oder endlich zwischen Ebonitplatten, von denen die eine mit Y-förmiger Vertiefung versehen war, in das Magnetfeld gebracht wurden. Das Ergebnis war stets negativ; die Existenz des Hallschen Phänomens war in keinem Falle nachzuweisen. Ebensowenig erhielt der Verf. dasselbe mit Wismutamalgam. B. D.

---

101. ***Hurmuzescu.*** *Elektromotorische Kräfte durch mechanische Deformation der Elektroden* (Ann. scient. Jassy. 2, S. 63—64. 1902). — Wie Braun aus einem allgemeinen Satze gefolgert hat, zeigen gespannte gegen nicht gespannte im übrigen gleiche Drähte in einem Elektrolyten eine Potentialdifferenz.

Der Verf. beobachtet diese mittels eines Kapillarelektrometers bei Drähten von 0,5—0,9 mm, welche bis auf ein ringförmiges Stück in kapillaren Glasröhren befestigt waren, und

findet die gespannte Elektrode negativ gegen die ungespannte. In verdünnten Lösungen von Schwefel und Oxalsäure zeigen Aluminium, Zinn, Magnesium, Kupfer, Blei, Nickel, Eisen, Nickelstahl in der angegebenen Reihenfolge absteigende Effekte; im allgemeinen geben die stärker dehnbaren Drähte größere Kräfte. Magnetisierung der Elektrode hat die entgegengesetzte Wirkung der Spannung, der Verf. vermutet die Ursache in Entfernung bez. Annäherung der Moleküle. Cantor.

---

102. ***J. C. Bose.*** *Über den Zusammenhang der Wirkung von Licht und elektrischer Strahlung auf die Materie* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 154—174. 1902). — Um die Widerstandsänderung des Kohärers zu registrieren, wurde die Ausschlagsänderung eines Galvanometers in bekannter Weise auf bewegtem Papier aufgezeichnet. Kohärer aus frisch gepulverten Stoffen zeigen wechselnde Erscheinungen; Wärme erhöht sowohl die Empfindlichkeit, wie die Fähigkeit des Kohärers seinen ursprünglichen Widerstand wieder anzunehmen, sich zu erholen; die Erholung bleibt aus bei zu intensiver Bestrahlung. Ein positiver Kohärer aus Fe_3O_4 erholte sich kalt in 21 Min., schwach erwärmt in 30 Sek.; negative Kohärer aus bronziertem Zinn und Blei vergrößerten den Widerstand bei Bestrahlung und erholten sich nach dem Aufhören derselben anfangs schnell, später langsam, aber nach jeder Entladung schneller. Der empfindlichste negative Kohärer wird von einer besonderen Silbermodifikation gebildet, die Erholung verläuft oszillatorisch. Da das Erholungsbestreben mit der Zahl der Entladungen wächst, ist die Widerstandszunahme bei der ersten Entladung am größten, um später konstant zu werden. Bei kräftigen, schnell folgenden Entladungen bleibt der Widerstand fast konstant, sinkt aber sofort bei Aufhören derselben; die Widerstandsänderung folgt bei geändertem Abstand der Funkenstrecke annähernd dem Entfernungsgesetz. Bei stundenlanger Einwirkung elektrischer Wellen ermüdet der Kohärer, die Erholung verläuft langsamer und unvollständig. Sehr schwache Entladungen bringen bei beiden Arten von Kohärern der gewöhnlichen Änderung entgegengesetzte Widerstandsänderungen hervor, ebenso besonders intensive oder sehr lange einwirkende Bestrahlungen; im letzten Fall oft nur so,

daß der Widerstand wächst oder abnimmt, ohne auf seinen normalen Wert zurückgekehrt zu sein. Wurde Ag- oder Mg-Pulver mit Amylalkohol zu einem Element kombiniert, änderte sich die E.M.K. bei Bestrahlung proportional der Widerstandsänderung der Kohärer; andererseits ähnelt die Kurve, welche die Änderung der E.M.K. einer photoelektrischen AgBr-Zelle bei intermittierender Belichtung darstellt, sehr der Widerstandskurve der Kohärer bei intermittierender elektrischer Bestrahlung. Licht wirkt auf den Kohärer. Über Beziehungen zu physiologischen Erscheinungen vgl. Beibl. **26**, S. 971. Egl.

---

103. *J. C. Bose. Über Ähnlichkeiten zwischen Strahlung und mechanischem Zwang (strains)* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 174—185. 1902). — Um seine Hypothese molekularer Umlagerungen durch Bestrahlung zu bekräftigen, sucht der Verf. nach mechanischen Analoga zu den vorstehend beschriebenen Versuchen. Gedehnter oder tordierter Draht zeigt gegen freien Draht desselben Metalls in Wasser während der Dehnung oder Torsion eine Potentialdifferenz, die nach Aufhören des Zwangs abklingt. Meist wird der gedehnte Draht positiver, Silber aber negativer (vgl. oben Referat 101). Die Torsionsrichtung ist ohne Einfluß. Schwache Torsion vermag entgegengesetzte Polarität zu erzeugen; starke oder andauernde bringt Anzeichen der Ermüdung und der Neigung zur Umkehrung der Polarität hervor. Der Widerspruch, daß Bestrahlung den Widerstand der positiven Kohärer vermindert, Erschütterung ihn vergrößert, wird auf die mechanische Trennung der Teilchen geschoben; im angegebenen Element wird tordierter Zinnbleidraht zwar positiver, belichteter negativer, aber das erklärt sich daraus, daß die eine Einwirkung normal, die andere unternormal sein kann. Egl.

---

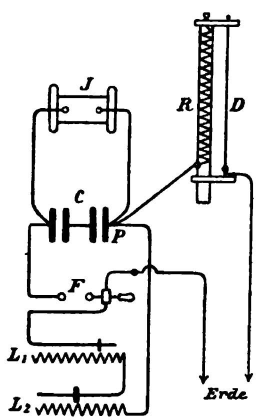
104. *J. C. Bose. Über die Zugtheorie (strain theory) der photographischen Wirkung* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 185—198. 1902). — Photochemische Wirkungen werden nur sichtbar, wenn der vom Licht ausgeübte Zug das elastische Erholungsvermögen des empfindlichen Stoffs überschritten hat, oder eine verzögernde Substanz die Erholung verhindert. Unter diesem

Gesichtspunkt werden die Erscheinungen der Induktion, der intermittierenden Belichtung, der Bildumkehrung (Solarisation und Clayden-Effekt) in Beziehung gebracht zu den in vorstehenden Referaten behandelten Versuchen. Die Induktion wird als der normalen entgegengesetzte Wirkung gedeutet. Für den oszillatorischen Verlauf der Schwärzung der photographischen Trockenplatte wird auf eine ähnliche Oszillation der E.M.K. eines Elementes aus Nickeldrähten in Wasser unter fortgesetzter Erschütterung des einen Drahts hingewiesen.

Egl.

---

105. ***G. Seibt.*** *Neue Vorlesungsversuche über schnelle elektrische Schwingungen* (Physik. ZS. 4, S. 99—104. 1902; Elektrot. ZS. 24, S. 105—108. 1903). — Der Verf. beschreibt ein Universalinstrumentarium, welches gestattet, alle wichtigeren Experimente über die Ausbreitung elektrischer Schwingungen und die Erscheinungen der elektrischen Resonanz anzustellen. Die Figur zeigt die Schaltungsweise des Apparats, der aus zwei Leydener Flaschen, der Funkenstrecke F und zwei regulierbaren Selbstinduktionsspulen L_1 und L_2 besteht. Zur Demonstration der Resonanz können Drahtspulen R bei P an die eine Belegung der Leydener Flaschen angeschlossen werden. Die Schwingungen treten dann bei P in die Spulen ein, werden an den Enden reflektiert und geben dadurch Veranlassung zu stehenden Wellen. Bei abgestimmten Spulen, deren Länge $l = m \cdot \lambda/4$ ist (m eine ungerade Zahl), treten aus den oberen Enden helle Leuchtgarben aus, um bei der geringsten Änderung des Eigentons wieder zu verschwinden. Durch Benutzung einer sehr langen Spule mit parallel gezogenem Draht D wird eine objektive Darstellung der Wellen in Spulen ermöglicht, indem sich zwischen Spule und Draht an jedem Spannungsbauch ein helles, bläulich-weißes Lichtband ausbildet. Außer zur Ausführung der Teslaschen Experimente eignet sich der Apparat auch zur Demonstration der Abstimmung in der Marconi-Telegraphie,



wenn nur die Resonanzspule R durch den Geberdraht ersetzt wird.

Mit Rücksicht auf die handliche Zusammenstellung des Apparats durch F. Ernecke-Berlin und seine frappante Wirkung scheint er geeignet zu sein, die bis jetzt gebräuchlichen Anordnungen nach Lecher, Lodge, Tesla zu ersetzen.

A. Bck.

---

106. *G. Seibt. Elektrische Drahtwellen mit Berücksichtigung der Marconischen Wellentelegraphie* (43 S. Diss. Rostock 1902). — Die Arbeit bildet eine Erweiterung der in Elektrot. ZS. 22, S. 580—584. 1901; Beibl. 26, S. 190) veröffentlichten Abhandlung über die Vorgänge, welche sich unter dem Einfluß schnell wechselnder elektrischer Kräfte in metallischen Drähten abspielen. Sie ist im wesentlichen theoretisch und dient dadurch dem Ingenieur als Einleitung in die Theorie der Wellentelegraphie; zugleich macht sie aber auch den mathematischen Physiker mit den Bedürfnissen der praktischen Wellentelegraphie bekannt. Ein linearer Leiter wird von einer schnell wechselnden E.M.K. erregt, und zwar entweder induktiv, indem ihm die Energie von außen her zugeführt wird, oder durch direkten Anschluß an eine besondere Elektrizitätsquelle. Gesucht werden der Verlauf der Spannungen und der Ströme in den einzelnen Leiterteilen und die Bedingungen, unter denen dieselben zu Maxima werden. Die Lösung dieser Aufgabe enthält die Theorie der Empfangsvorrichtung in der Wellentelegraphie, indem der vertikale Fangdraht der induktiv erregte Resonator ist und die Drähte, in welchen sich die elektrische Störung bis zum Kohärer fortpflanzt, die durch Zuleitung von Energie erregten Teile sind. Gleichzeitig lassen sich die Formeln auf die Erregersysteme ausdehnen unter Zulassung freier Schwingungen. Der Verf. geht von der Kirchhoffschen Behandlungsweise der Theorie aus, weil dieselbe sowohl auf geradlinige Leiter als auf Spulen ohne größere Schwierigkeiten anwendbar ist; der Einfachheit halber wird vorausgesetzt, daß die zeitliche Ausbreitung der Schwingung periodisch und rein harmonisch sei. Dann geht die Ausgangsgleichung

$$-\frac{\partial V}{\partial x} = J \, . \, W + L \frac{\partial J}{\partial t},$$

wo V und J die Momentanwerte der Spannung und der Stromstärke, W und L den Widerstand und die Selbstinduktion pro Längeneinheit bedeuten, über in

$$J = \frac{v}{W + i w . L}\left(k_1 e^{vx} - k_2 e^{-vx}\right) - \frac{\varepsilon}{W + i w L}.$$

ε ist die pro Längeneinheit induzierte E.M.K., der in der Klammer enthaltene Ausdruck die Spannung, v und w gewisse Koeffizienten, welche nur von den physikalischen Eigenschaften des Leiters und der Periodenzahl bestimmt sind. Durch Spezialisierung dieser Grundgleichung wird die Theorie der Drahtwellen behandelt; man findet in Übereinstimmung mit der Erfahrung, daß spulenförmige Leiter in höherem Maße befähigt sind, scharfe Knoten und Bäuche zu erzeugen als geradlinige Drähte. Darauf gründet der Verf. einige neue Versuchsmethoden, die oben behandelt sind. Es sei außerdem die Ausdehnung der Theorie auf stab- und spulenförmige Oszillatoren, den alten Marconischen Geber, den Slaby-Arcoschen und den Braunschen Geber erwähnt. A. Bck.

---

107. ***R. Blochmann.*** *Ein neues System der sogenannten drahtlosen Telegraphie: die Strahlentelegraphie* (Physik. ZS. 4, S. 118—120. 1902). — Mehrere der drahtlosen Telegraphie in ihrer jetzigen Form anhaftende Mängel, besonders die Ausbreitung der Wellen nach allen Richtungen, sucht der Verf. dadurch zu beseitigen, daß er an Stelle der Antennen linsenförmige Körper aus einem Material mit hoher Dielektrizitätskonstante verwendet. Mit Linsen von 80 cm Durchmesser gelang es unter Anwendung von etwa 20 cm langen Wellen kilometerweite Entfernungen zu überstrahlen. Das System unterscheidet sich bezüglich der Generatoren und Detektoren nicht von dem gebräuchlichen. Auf der Sendestation sind die Apparate in einer metallischen Kammer enthalten, die an einer Stelle mit der Linse verschlossen ist. Der Detektor liegt im Brennpunkte einer zweiten Linse. Hindernisse, die der Aussendung der Strahlen nach einer bestimmten Richtung entgegenstehen, müssen durch Einschaltung von Relaisstationen überwunden werden. Dieses System eignet sich auch, um an der Empfangsstation die Richtung der eintreffenden elektrischen

Strahlen zu bestimmen, was besonders für den Schiffsverkehr bei Nebel von hoher Bedeutung ist. J. M.

---

108. ***E. Ruhmer.*** *Neuere Versuche mit Lichttelephonie* (Elektrot. ZS. 23, S. 859—862. 1902). — Der Verf. beschreibt zunächst die allgemeine Anordnung der Apparate bei seinen Versuchen mit Lichttelephonie. Als die günstigsten Stromstärken für die Bogenlampen des Scheinwerfers hat der Verf. gefunden auf 1—2 km Entfernung 4—5 Amp., auf 3—4 km Entfernung 8— 10 Amp., auf 5—7 km Entfernung 12—16 Amp. Besonderer Wert ist auf die Güte der Selenzellen zu legen und nicht allein auf deren möglichst große Empfindlichkeit für Lichtstrahlen überhaupt, sondern speziell für die Wellenlängen, die als stark undulierend für die Lichtstrahlen in Betracht kommen. Nun repräsentieren vornehmlich die kurzwelligen Strahlen das „sprechende Licht“. Vermeidet man Effektkohlen, so muß die empfangende Selenzelle speziell für die kurzen Wellen empfindlich sein. Nun wird aber der Widerstand der gewöhnlichen Selenzellen am meisten im roten bis grünlichgelben Teil des Spektrums vermindert. Neben der Forderung hoher Empfindlichkeit ist auch die geringer Trägheit zu stellen, so daß die Zelle rasch den Widerstand ändert. Je nach der Überführung des amorphen Selens in die kristallinische Modifikation erhält man „harte“ und „weiche“ Selenzellen. Erstere sind gegen schwache Lichteindrücke unempfindlicher und ändern ihren Widerstand verhältnismäßig weniger als bei greller Beleuchtung. Die weichen Zellen verhalten sich gerade umgekehrt. Die vom Verf. angefertigten hochempfindlichen Zellen gehen auch nach der Belichtung sehr schnell auf ihren Dunkelwiderstand zurück; sie befinden sich in einer luftleeren dünnwandigen Glasröhre. Bei einem Dunkelwiderstand von 120000 Ω sinkt nach Belichtung mit einer in der Nähe aufgestellten 16-kerzigen Glühlampe der Widerstand auf 1500 Ω. Der Verf. beschreibt zum Schlusse seine Versuche auf dem Wannsee, wo ihm auch bei dicker Luft und schwachem Nebel die Übertragung bis auf 7 km gelang. J. M.

---

109. *E. Ruhmer. Eine neue lichtempfindliche Zelle* (Elektrochem. ZS. 9, S. 98. 1902). — Beschreibung der im vorstehenden Referat erwähnten lichtempfindlichen Zelle.
W. K.

---

110. *L. Rellstab. Das Fernsprechwesen* (Sammlung Göschen, 127 S. Leipzig 1902). — In der vorliegenden Darstellung des Fernsprechwesens ist weniger Wert auf eine ausführliche Beschreibung der Apparate als auf eine Darlegung der leitenden Gesichtspunkte und der schöpferischen Ideen der Technik gelegt. Bei dem vom Verf. unternommenen Streifzug durch das weite Gebiet des Fernsprechwesens ist mit Geschick das wichtigste ausgewählt worden, so daß das Werkchen einen sehr guten Überblick über die verschiedenen telephonischen Apparate, über die Telephonleitungen, die Einrichtung der Vermittelungsämter etc. gibt. J. M.

---

111. *F. Dolezalek und A. Ebeling. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems* (Elektrot. ZS. 23, S. 1059—1063. 1902). — Um den schädlichen Einfluß der Kapazität langer Fernsprechleitungen zu beseitigen, wird nach dem Pupinschen System die Leitung an mehreren Stellen unterbrochen und an den Unterbrechungsstellen werden Drahtspulen mit hoher Selbstinduktion eingeschaltet, wodurch die Kapazität der Leitung nicht erhöht wird, wie es bei einer Umkleidung des Leiters mit einem Eisenmantel sein würde. Durch einen solchen Mantel aus Eisen oder einem anderen paramagnetischen Material wird die Selbstinduktion sehr viel weniger erhöht als bei dem Pupinschen System. Die theoretischen Untersuchungen zeigen, daß die Erhöhung der Selbstinduktion nicht nur eine geringe Dämpfung erzeugt, sondern gleichzeitig eine gleichmäßige Dämpfung der verschiedenen Schwingungen der Sprechströme, was für die Reinheit der übertragenen Sprache von großer Bedeutung ist. In dem Ausdrucke für die Dämpfungskonstante ist die Periodenzahl nicht enthalten. Die mitgeteilte Theorie bezieht sich auf eine Leitung mit stetig verteilter Selbstinduktion. Bei diskret verteilten Induktanzquellen nach dem Pupinschen Leitungssystem ergibt sich, daß punktförmig eingeschaltete Selbstinduktion die Dämpfungskonstante nur dann ebenso vermindert wie gleich-

mäßig verteilte, wenn der Abstand der Induktionsquellen einen Bruchteil der Wellenlänge des über den Leiter fortgepflanzten Wechselstroms beträgt. Hierin liegt der Kernpunkt des Pupinschen Systems. Die Dämpfungskonstante gibt das Verhältnis vom effektiven Anfangs- zum Endstrom.

Die Verf. berichten dann über die Versuche am Kabel Berlin–Potsdam und an der Freileitung Berlin–Magdeburg; im letzteren Falle wurde alle 4 km ein Widerstand von etwa 6 Ω und 0,08 Henry Selbstinduktion eingeschaltet. An beiden Linien sind auch Messungen angestellt, um zahlenmäßige Angaben über die Abnahme der Dämpfung infolge der Einschaltung der Selbstinduktion zu erhalten. Dabei wurde in den Anfang der Leitungsschleife ein gemessener Wechselstrom von 900 bez. 400 Perioden pro Sekunde und einigen Milliampère Stärke hineingesandt und der am Ende austretende Wechselstrom mittels eines empfindlichen Spiegeldynamometers gemessen. Entsprechend der Theorie steigt das Verhältnis der Endströme von Pupin-Kabel und reinem Kabel mit zunehmender Länge außerordentlich an, so daß bei einer Länge von 97 km die Sprechübertragung im Pupin-Kabel 48 mal besser ist als in einem gewöhnlichen Kabel. Weitere Messungen sind auch über den Einfluß des Spulenabstandes angestellt. J. M.

---

112. ***R. Heilbrun.*** *Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Zweite Lieferung* (S. 65—128. Berlin, G. Siemens, 1902). — Die fünfte Vorlesung behandelt die Induktion elektrischer Ströme sowie die Gesetze derselben, ferner die Induktionsapparate und Transformatoren (S. 65—85). In der sechsten Vorlesung gibt der Verf. einen Überblick über die Elektrostatik (S. 86—118) und in der siebenten eine Darstellung der chemischen Stromwirkungen. Die Behandlung des Stoffs ist durchaus elementar, die Darstellung klar und verständlich. J. M.

---

113. ***A. Grau.*** *Ein elektrisches Bremsdynamometer* (Elektrot. ZS. 23, S. 467—468. 1902). — Der Verf. beschreibt sein zur Messung größerer Arbeitsleistungen gebautes Bremsdynamometer und teilt einige Versuchsreihen mit demselben

mit. Statt des früher verwendeten einen Magnets sind bei dem neuen Modell fünf gleichmäßig am Umfange des Kreises verteilte Magnete angenommen worden. Sie besitzen eine gemeinsame Erregerspule und sind so montiert, daß die Flächen aller gleichartigen Pole in einer Ebene liegen und zwischen den Polen jedes Magnets genügend Raum für die an der Motorwelle befestigte und vom Motor bewegte Kupferscheibe vorhanden ist. Um den Luftraum zwischen den Polen variieren zu können, ist die Einrichtung so getroffen, daß nach Lösung der Schrauben eiserne Beilagen von verschiedener Dicke in die Magnetkreise eingefügt werden können. At.

---

114. *G. Benischke. Spannungssicherungen* (Elektrot. ZS. 23, S. 554—556. 1902). — Um die Beschädigungen von Leitungsteilen und Apparaten durch das Auftreten von Spannungen, welche den normalen Wert übersteigen, zu verhindern, schlägt der Verf. den Einbau von Spannungssicherungen vor. Dieselben bestehen entweder aus einer Funkenstrecke, deren Elektroden nach Art der Blitzableiter hörnerförmig gebogen sind, um ein Emporsteigen des entstehenden Lichtbogens zu veranlassen, oder aus einem zwischen die blockförmig ausgebildeten Elektroden gelegten Papier- bez. Glimmerblättchen, das beim Eintritt unzulässig hoher Spannung durchschlagen wird und so Erdschluß herstellt. Um ein zu starkes Anwachsen des Stroms in der Erdleitung zu verhindern, werden in dieselbe zweckmäßig Wasserwiderstände eingeschaltet. At.

Geschichtliches.

115. *G. S. Ram. Der Ursprung von Fahrenheits Thermometerskala* (Nat. 65, S. 391. 1902). — Der Gedankengang der Arbeit ist der folgende: 1701 benutzte Newton ein Leinölthermometer, dessen Skala er bestimmte, indem er das leere Instrument in schmelzenden Schnee stellte, die Kugel mit dem Öl füllte und das Rohr darüber in 10000 gleiche Teile teilte.

Fahrenheit wird diese Arbeit gekannt haben und bei Herstellung seines Thermometers ebenso vorgegangen sein. Da er aber das Öl durch Quecksilber ersetzte, so wird er als Einheit seiner Skala die Temperaturdifferenz genommen haben, welche einer Ausdehnung der Flüssigkeit um 0,0001 entspricht. Als Nullpunkt nahm er nun die tiefste Temperatur, die ihm bekannt war, und erhielt dann am Schmelzpunkt des Eises 32° und mithin am Siedepunkt des Wassers 212°. Hätte der Verf. Musschenbroeks Introductio in Philosophiam naturalem eingesehen, so würde er gefunden haben, daß Fahrenheit als Ausdehnungskoeffizient des Quecksilbers $^{11}/_{1000}$ fand, nicht $^{18}/_{1000}$, wie die Bestimmung des Siedepunktes zu 32 + 180° erfordert hätte, und aus Fahrenheits eigenem Munde erfahren haben, daß der Amsterdamer Künstler von dem von ihm angenommenen Nullpunkt ausgehend den Raum bis zum Siedepunkt des Quecksilbers in 600 Teile teilte und so seine Skala erhielt. Gd.

---

116. ***F. Poske.*** *Zum Gedächtnis Otto von Guerickes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 362—376. 1902). — Die physikalische Gesellschaft in Berlin hat das Andenken Otto von Guerickes anläßlich seines 300. Geburtstages in ihrer Sitzung vom 14. November 1902 durch den vorliegenden Vortrag Poskes gefeiert, der ein mit Wärme geschriebenes Bild des Schaffens und der wissenschaftlichen Bedeutung Guerickes entwirft. Besonders sympathisch läßt den Gefeierten dabei die Hervorhebung der großen Gesichtspunkte erscheinen, die bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten die leitenden Gedanken und treibenden Kräfte bildeten. In dieser Beziehung, besonders in der Bewertung der elektrischen Arbeiten Guerickes weicht Poskes Beurteilung von derjenigen anderer Forscher, besonders Gerlands und Treumüllers in ihrer Geschichte der Experimentierkunst, zu Gunsten Guerickes ab. Auch die Priorität einiger Beobachtungen, so des Phänomens des Wasserhammers und des Hängenbleibens des Wassers an der Wand der Röhre, nimmt Poske offenbar mit Recht für Guericke in Anspruch; ebenso vertritt er gegen die Genannten den Standpunkt, daß Guericke den Torricellischen Versuch erst auf dem Regensburger Reichstag 1654 kennen gelernt habe, daher in seinen

Entdeckungen und in seiner Vorstellung vom Luftdruck durch jenen Versuch nicht beeinflußt worden sei. W. K.

---

117. *C. Chistoni. Über das Newtonsche Erkaltungsgesetz und über die Newton zugeschriebene Bestimmung der Sonnentemperatur* (Mem. della Soc. degli Spettroscopisti italiani **29.** 1900; N. Cim. (5) **3**, S. 139—140. 1902). — Das Erkaltungsgesetz, welches Newton zugeschrieben wird, findet sich in einer im Jahrg. 1700—1701 der Philosophical Transactions publizierten anonymen Mitteilung; der erste, welcher öffentlich diese Mitteilung als von Newton herrührend bezeichnete, war Cotesius im Jahre 1742.

Wie der Verf. ferner nachweist, hat Newton sich niemals die Aufgabe gestellt, die Temperatur der Sonne zu bestimmen; er wollte die Temperatur berechnen. die der Komet von 1680 im Perihelium hätte erreichen müssen; auf Grund hiervon gelangt man zu einer Bestimmung der Sonnentemperatur, die aber Newton selbst nicht ausgeführt hat. B. D.

118—120. *C. Chistoni. De Saussure und die Aktinometrie* (Atti della Soc. dei Naturalisti e Matematici di Modena (4) **3**, S. 6—14. 1901; N. Cim. (5) **3**, S. 140—141. 1902). — *Der Anteil von Leslie und Belli an den aktinometrischen Studien* (Atti della Soc. dei Naturalisti e Matematici di Modena (4) **3**, S. 83—94. 1901; N. Cim. (5) **3**, S. 141. 1902). — *John Herschel und die dynamische Methode bei aktinometrischen Messungen* (Mem. della Soc. degli Spettroscopisti italiani **30.** 1901; N. Cim. (5) **3**, S. 141—142. 1902). — Die erste Mitteilung enthält einen Bericht über die Versuche von Saussure zur Messung der Sonnenstrahlung auf hohen Bergen und die Beurteilung dieser Versuche durch Kämtz, Fourier u. a.; die zweite Mitteilung gibt die Geschichte der Anwendungen, die Leslie von seinem Differentialthermometer für aktinometrische Zwecke gemacht hat, und die Kritik dieses Apparats durch Belli; die dritte Mitteilung endlich gilt dem durch John Herschel im Jahre 1825 in die Aktinometrie eingeführten dynamischen Verfahren, welches auf der Bestimmung der Erwärmung beruht, die ein Körper mit gegebenem Absorptionsvermögen in einer

gewissen Zeit durch die Sonnenstrahlen erfährt. Die wichtigen diesbezüglichen Untersuchungen, die Herschel während seines Aufenthaltes am Kap der guten Hoffnung in den Jahren 1834—1838 vorgenommen hat, werden im Auszug mitgeteilt.
B. D.

---

121. ***J. Purser.*** *Opening Adress* (Nat. 66, S. 478—488. 1902). — Bei der Eröffnung der Sektion für Mathematik und Physik der British Association-Versammlung in Belfast hielt der Verf. eine Rede, in der er die Verdienste der Mitglieder vom Trinity College und einige der Universität Belfast angehörigen Gelehrten schildert. Es sind dies Bartholomew und Humphrey Lloyd, Hamilton, Robinson, MacCullagh, Graves, Hart, Jellett, Michael und William Roberts, Haughton und Townsend, sodann Fitzgerald, Andrews und James Thomson. Für den deutschen Leser bringt die Rede kaum etwas neues; er ist durch Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch, insbesondere durch dessen 1898 erschienene Fortsetzung über die Leistungen der einzelnen Forscher wohl unterrichtet.
Gd.

---

122. ***L. Beck.*** *Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. 5. Abteilung: Das 19. Jahrhundert von 1860 an bis zum Schluß* (7. u. 8. (Schluß-)Lief S. 1057—1419. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902). — Fortsetzung des speziellen Teils (vgl. das letzte Referat, Beibl. 26, S. 1091). Es werden behandelt: Frankreich, Belgien, Österreich-Ungarn, Schweden, Rußland, Italien, Spanien, die übrigen Länder Europas, die vereinigten Staaten von Nordamerika, die übrigen Staaten Amerikas, China, Japan, Ostindien, schließlich Afrika und Australien. Eine 18 Seiten lange Übersicht über die Weltproduktion, d. h. über die Erzeugung aller Länder seit 1870, in Form zahlreicher Tabellen bildet den Schluß des Werkes.
W. K.

Maß und Messen. Praktisches.

123. ***A. Lafay.*** *Über die Anwendung der Camera clara von Govi zur Konstruktion eines Komparators für Etalonmaßstäbe* (C. R. 133, S. 867—869, 920—921. 1901). — Das von den Enden des Maßstabes reflektierte Bild einer Lichtquelle wird gleichzeitig mit dem an einem mikrometrisch verstellbaren Spiegel reflektierten beobachtet. Sind die optischen Weglängen nahe gleich, so beobachtet man ein System Newtonscher Ringe. Durch Verstellung des Spiegels läßt sich das Ringsystem auf den innern schwarzen Fleck reduzieren, also die optischen Weglängen bis auf Bruchteile einer Wellenlänge gleich machen. Die Summe der Verstellungen der beiderseitigen Spiegel gibt die Abweichungen der Kopie vom Normalmaß.

Die Einrichtung vermeidet körperliche Berührungen durch Tasten und die damit verbundenen Deformationen. Außerdem gibt sie direkt die Abweichungen ohne Messung der absoluten Längen. Statt auf Verschwinden der Interferenzringe kann man auch auf Zusammenfallen der durch das Goviprisma gelieferten Doppelbilder einstellen (vgl. Beibl. 24, S. 778).

Sied.

124. ***C. Aimonetti.*** *Ein Libellenprüfer des Konstrukteurs Bamberg* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 37, S. 119—126. 1902). — Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei starken eisernen Platten, von denen die untere die Basis des Instrumentes bildet, während die obere, welche die zu prüfenden Libellen trägt, an einem Ende um ein System zweier horizontaler Achsen drehbar ist und am anderen Ende vermittelst einer Mikrometerschraube gehoben und gesenkt werden kann. Die Arbeit enthält eine Prüfung der Fehlerquellen und der Genauigkeit des Apparats.

B. D.

125. ***G. Lippmann.*** *Über das Visieren einer Quecksilberoberfläche, die von einem horizontalen Strahlenbündel beleuchtet wird* (C. R. 135, S. 831—832. 1902). — Bekanntlich ist es schwer, die Höhe einer gekrümmten Quecksilberkuppe

genau festzustellen. Der Verf. empfiehlt namentlich beim Gebrauch des Ablesemikroskops die Fläche mit horizontalem aus einem Kollimatorrohr austretendem Licht zu beleuchten. Der Fehler der einzelnen Ablesung beträgt dann nur $^1/_{200}$ mm. Die hierbei auftretenden Beugungsstreifen geben, wie der Verf. feststellte, keine Veranlassung zu einem Irrtum. Kbgr.

---

126. ***Ch. Éd. Guillaume.*** *Einige Anwendungen der Nickelstahllegierungen* (Arch. de Genève 12, S. 481—484. 1901). — Die thermische Ausdehnung der Legierung mit 36 Proz. Nickel (Beibl. 22, S. 91) ist so klein, daß man mit diesem Material ein kompensiertes Pendel aus nur einem Stabe und einer Linse herstellen kann. Ebenso hat man diese Legierung zur Anfertigung von geodätischen Basismaßstäben benutzt. Die Anwendung auf die Kompensation von Chronometern ist bereits früher besprochen worden (Beibl. 25, S. 320 u. 1047). Endlich macht der Verf. darauf aufmerksam, dass Legierungen von ungefähr 45 Proz. Nickel einen Ausdehnungskoeffizienten von der Größe desjenigen der gebräuchlichen Glassorten besitzen, so daß diese Legierungen das teure Platin beim Einschmelzen in Gläser ersetzen könnten. W. K.

---

127. ***S. Riefler.*** *Das Nickelstahl-Kompensationspendel. D.R.P. 100870* (12 S. München 1902). — Der Verf. beschreibt die verschiedenen Formen des von der Firma Clemens Riefler in Nesselwang und München hergestellten Nickelstahlpendels. Ein massiver Nickelstahlstab trägt an seinem unteren Ende einen Kompensationskörper, der zur Erzielung des erforderlichen Spielraums für die Kompensation, aus zwei lose über den Pendelstab geschobenen Röhren aus zwei geeigneten Metallen besteht. Auf dem oberen Rande dieses im allgemeinen nur etwa 10 cm hohen Kompensationskörpers liegt die Pendellinse unmittelbar mit einer genau durch ihren Mittelpunkt gehenden Fläche auf. Der mittlere Kompensationsfehler dieser Pendel in ihrer besten Ausführung (Preis 200 ℳ) beträgt ± 0,005 Sek. täglich für 1° C. Es werden außerdem billigere Pendel hergestellt mit einem Fehler von ± 0,02 Sek. täglich für 1° C. W. K.

---

128. ***R. Straubel.*** *Beleuchtungsprinzipien und Beleuchtungseinrichtungen bei photographischer Registrierung* (S.-A. aus den Ber. d. I. internat. seismolog. Konferenz, Leipzig 1902, S. 290—304). — Als Anforderungen, die man an eine Beleuchtungseinrichtung für photographische Registrierung zu stellen hat, stellt der Verf. vor allem folgende auf:

I. Der auf dem sich bewegenden Papier entworfene Lichtpunkt, der gewöhnlich aus einem Spaltbild durch Verwendung einer Zylinderlinse entsteht, soll intensiv sein.

II. Auf das photographische Papier soll keinerlei oder wenigstens kein photochemisch wirksames „Nebenlicht“ fallen, d. h. es soll auf der empfindlichen Schicht nur das aus dem Spalt getretene und von den Spiegeln bez. Linsen des betreffenden Apparats regulär reflektierte bez. durchgelassene Licht vorhanden sein.

III. Die Lichtquelle und das Licht soll billig sein.

Demgemäß bespricht der Verf. zunächst die der Kurve zugeführte Lichtmenge, indem die spezifische Intensität des Spaltlichtes, die Breite des Spiegels und der Öffnungswinkel der Zylinderlinse ausführlich behandelt werden, da diese drei Mittel, durch welche man die Feinheit der Kurven und die Geschwindigkeit der Registrierung erhöhen kann, wie der Verf. zeigt, bisher noch lange nicht genügend ausgenutzt wurden.

Um der sub. II aufgestellten Forderung gerecht zu werden, wird ausführlich der Strahlengang zwischen Lichtquelle und Spiegel untersucht.

Darauf kommt Straubel auf die Güte und Billigkeit der verschiedenen zu Gebote stehenden Lichtquellen, als da sind Petroleumlampe, Acetylenlampe, Auerbrenner, Nernstlampe, Bogenlampe, zu sprechen. Zum Schluß bespricht er die auf seine Anregung hin von Dr. H. Lehmann angestellten Untersuchungen, aus denen hervorgeht, daß es sich für keine einzige der untersuchten Lichtquellen, nämlich Schnittbrenner, Glühfaden, gewöhnliche elektrische Glühlampe und Nernstlampe, verlohnen würde, an Stelle des gewöhnlichen Glases ein durchlässigeres Material für die optischen Teile zu verwenden.

C. J.

---

129. ***M. A. Londe.*** *Beitrag zum Studium des Magnesiumblitzlichtes. Messung der Verbrennungsgeschwindigkeit. Chrono-*

photographie des Magnesiumblitzlichtes (C. R. 134, S. 1301—1303. 1902). — Der Verf. kommt durch photographische Untersuchungen zu dem Resultat, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit der verschiedenen Blitzlichtpulver bei weitem nicht so groß ist, wie man es bisher annahm, indem dieselbe bei den meisten derselben zwischen $^1/_8$ und $^1/_{15}$ Sekunde variierte und nur bei einer Sorte weniger als $^1/_{30}$ Sekunde betrug. Der Verf. gelangt weiter zu dem Resultat, daß die Dauer der gegenwärtig angewandten „Blitze" gar zu lang ist, um die Wiedergabe von in Bewegung befindlichen Gegenständen zu erlauben. C. J.

---

130. ***H. Krüss.*** *Die Verwendung des elektrischen Bogenlichtes in Projektions- und Vergrößerungsapparaten* (Physik. ZS. 3, S. 428—433. 1902). — Der Verf. untersucht die Abhängigkeit der Lichtverteilung bei Bogenlampen von der Stellung der parallel-axigen Kohlen zueinander und der Neigung ihrer Axen gegen die Vertikale. Er findet die günstigsten Verhältnisse, wenn die untere negative Kohle soweit vorgeschoben wird, daß ihre vordere Kante mit der der positiven Kohle in einer Ebene steht und wenn ferner die Kohlenaxen um ca. 30° gegen die Vertikale geneigt werden. (Diese Resultate finden sich im Einklang mit der von optischen Werkstätten seit längerem empfohlenen Kohlenstellung für Projektionszwecke. Ein ruhigeres Brennen der Lampen wird durch Anbringung eines kräftigen Magnetfeldes, das den Lichtbogen nach vorn drückt, erzielt. Anm. d. Ref.) Sied.

---

131. ***B. Woringer.*** *Ein neues Laboratoriumsbarometer mit automatischer Nulleinstellung* (ZS. f. phys. Chem. 38, S. 326—330. 1901). — Bei den Gefäßbarometern kann sich nach längerem Gebrauch ein Fehler dadurch einstellen, daß das Quecksilber im Gefäß durch Verdunsten unter den Nullpunkt der Teilung sinkt. Zur Verhütung dieses Fehlers hat der Verf. unter dem Gefäß ein Reservoir mit Quecksilber angebracht, aus dem Quecksilber — etwa mit Hilfe eines Gummidruckballons — in das Gefäß hinübergedrückt werden kann. Das Röhrchen, durch das das Quecksilber überfließt, endet in einer nach unten gebogenen Spitze über dem Quecksilberspiegel.

Dieses Röhrchen saugt als Heber das hinübergedrückte Quecksilber zurück, bis die Spitze aus dem Quecksilber taucht. Dadurch stellt sich die Quecksilberoberfläche immer genau auf dieselbe Lage ein, wie die Versuche ergaben, bis auf etwa 0,02 mm genau. Außerdem beschreibt der Verf. die Noniusvorrichtung, die er an seinem Barometer verwendet.

W. K.

---

132. ***Fr. G. Benedict und Ch. R. Manning. Eine chemische Methode zur Erzeugung von Vakuis*** (J. Amer. chem. soc. 27, S. 340–345. 1902; ref. nach Chem. CBl. 73, I, S. 1391. 1902). — Um in einem Schwefelsäureexsikkator ein hohes Vakuum zu erzeugen, wird empfohlen, die Luft durch Ätherdampf zu verdrängen. Man füllt zu dem Zweck etwa 10 ccm Äther in den Exsikkator, evakuiert auf 40—60 mm Druck und läßt den Exsikkator stehen. Der gesamte Ätherdampf wird dann in kurzer Zeit durch die konzentrierte Schwefelsäure absorbiert. Es gelang so, in 8 bis 12 Minuten ein Vakuum von 4 bis 1 mm zu erhalten. Besonders geeignet erscheint die Hempelsche Form des Exsikkators, bei der sich das Trockenmittel über der zu trocknenden Substanz befindet.

Rud.

---

133. ***E. Fischer und C. Harries. Über Vakuumdestillation*** (Chem. Ber. 35, S. 2158—2163. 1902). — Während die Destillation bei dem mit der Wasserstrahlpumpe leicht erreichbaren Drucke von 8—20 mm Quecksilber sehr häufig ausgeführt wird, wird stärkeres Vakuum selten angewandt, obgleich nach F. Kraft der Siedepunkt bei der Verminderung des Druckes von 15 mm auf Kathodenvakuum um 70—105° fällt. Für solche Destillationen unter 0,5 mm Druck wurden die Babosche Wasser-Quecksilber-Luftpumpe, die Kahlbaumsche Quecksilber-Luftpumpe u. a. angewandt. Diese Apparate lassen aber im Stich, wenn größere Substanzmengen destilliert werden sollen, oder wenn Gase oder leicht flüchtige Körper zugegen sind oder bei der Destillation entstehen. Die Verf. haben diese Schwierigkeiten beseitigt 1. durch Anwendung einer sehr stark wirkenden mechanischen Luftpumpe („Geryk"-Vakuumpumpe, vgl. Beibl. 26, S. 233); 2. durch Kühlung einer Vorlage mittels flüssiger Luft, wodurch alle Dämpfe und die meisten Gase kondensiert werden.

Das Siedegefäß steht bei empfindlichen Substanzen in einem Ölbad, dessen Temperatur gemessen wird. Das seitliche, mit Glasperlen gefüllte Ansatzrohr trägt ein Thermometer, dessen Angaben bei der außerordentlichen Verdünnung allerdings nicht sehr zuverlässig sind. Daran schließt sich der Kühler und der Thornesche Vorstoß, der die Auswechselung der Vorlage ohne Aufhebung des Vakuums gestattet. Es folgt eine mit flüssiger Luft gekühlte Vorlage. Anstatt der flüssigen Luft kann man zur Not auch feste Kohlensäure und Äther benutzen. Zur Messung der Drucke unter 1 mm dient ein MacLeod-Kahlbaumsches Volumometer. Alle Verbindungen, mit Ausnahme von einer, für die der bequemen Lösung wegen ein Glasschliff Anwendung fand, wurden aus Gummischlauch und Gummistopfen hergestellt. Um vollständige Dichtung zu erzielen, werden die Berührungsstellen von Stopfen und Glas mit einer konzentrierten Gummilösung befeuchtet oder mit einer Mischung von Wollfett und Wachs eingefettet. — Bei einem Destillationsgefäß von 1 l Inhalt erreicht man in etwa 10 Min. ein Vakuum von 0,2 mm. Der Verlauf der Destillation wird an einigen Beispielen geschildert. F. H.

---

134 u. 135. ***W. P. Bradley* und *A. W. Browne*.** *Ein Thermostat mit einer Empfindlichkeit von $^1/_{1000}$ Grad* (J. phys. Chem. 6, S. 118—135. 1902). — ***W. P. Bradley*.** *Ein sehr empfindlicher Thermostat* (Science 15, S. 510—511. 1902). — Das Bad, dessen Temperatur konstant erhalten werden soll, ist gegen Wärmeverluste möglichst geschützt und wird durch einen *stetigen*, genau temperierten Wasserstrom gespeist. In der Zuleitung des letzteren befindet sich die Reguliervorrichtung. Diese besteht aus einer dünnen, sehr langen Glasspirale, welche mit Äthylalkohol als Thermometerflüssigkeit gefüllt ist. An dem einen Ende der Spirale sitzt ein sehr gut eingeschliffener Glashahn, durch welchen die für die gewünschte Temperatur nötige Menge Alkohol begrenzt werden kann. An der andern Seite befindet sich vor dem Alkohol Quecksilber als Sperrflüssigkeit für die Drosselvorrichtung, welche den Zufluß des warmen Wassers regelt. Dasselbe wird in einem großen Gefäße, in dem eine ebenso gebaute, etwas weniger empfindliche

Einrichtung die Gaszufuhr zu der Heizflamme reguliert, erwärmt. Das Wasser wird in beiden Gefäßen ausgiebig gerührt.

Fch.

---

136. ***R. Rothe.*** *Über einen Thermostaten für tiefe Temperaturen und seine Anwendung bei der Vergleichung von Thermoelementen* (ZS. f. Instrk. 20, S. 14—21, 33—40. 1902). — Das Prinzip der beschriebenen Versuchsanordnung beruht darauf, daß in einem Bade der durch Abgabe an eine kältere Umgebung auftretende Wärmeverlust durch eine elektrische Heizvorrichtung kompensiert wird. Dieselbe ist mit dem Rührer derart kombiniert, daß auf einem Ring von Vulkanfieber, der in dem zu regulierenden Bad durch ein Rührerwerk mechanisch auf und ab bewegt wird und so den Wärmeausgleich bewirkt, in passenden Nuten ein umsponnener Kupferdraht von 0,25 mm Durchmesser und 50 Ω Widerstand als Heizdraht aufgewunden ist. Als Abkühlungsflüssigkeit wurde flüssige Luft benutzt. Dieselbe befand sich in einem hohen Dewar'schen Gefäße. In diesem steht das Bad; dasselbe ist ein doppelwandiges, *nicht* evakuiertes Glasgefäß (zwei ineinander geschobene, unten stark verengte Glasröhren), dessen innerer Mantel am Boden durch den äußern hindurch eine Verbindung mit dem Dewarschen Gefäß hat; in diese ist ein Glasrohr eingekittet, welches in dem innern Mantel in U-Form hoch geht. Die oberen Enden dieses Rohres sind mit einem Gummischlauch mit Quetschhahn verbunden. In dem innern Mantel, der von dem äußern durch eine passende wärmeisolierende Packung getrennt ist, befindet sich als Badflüssigkeit Petroläther. Um die erste Abkühlung zu beschleunigen, läßt man durch Öffnen des Quetschhahns flüssige Luft in das Rohr steigen und bringt so die Kühlflüssigkeit in direkte Berührung mit dem Bad. Die genaue Einstellung und Regulierung der gewünschten Temperatur erfolgt, nachdem der Quetschhahn geschlossen ist, durch passende Einschaltung des Heizstroms, der erlaubt die Temperaturänderungen während 10 Minuten auf 0,1 bis 0,2° herabzusetzen. — Es wurden mit dem Thermostaten elf Thermoelemente untersucht und zwar fünf Eisenkonstantanelemente aus zwei verschiedenen Sorten (Θ bez. $\varkappa$), vier Kupferkonstantanelemente aus zwei Drahtsorten (σ und σ') und zwei Platin-Platinrhodiumelemente (10 proz. Legierung) von Heraeus. Die Elemente

waren vor Beginn der Messungen angelassen (bez. die Pt-Elemente bis zur Weißglut erhitzt). Bezogen auf die Gastemperaturskala ergaben die Konstantanelemente zwischen 0° und – 190° folgende Temperaturskalen:

$$t_{e} = -0{,}018341_5 \,.\, \Theta + 0{,}0_6 9430_7 \,.\, \Theta^2$$
$$t_{x} = -0{,}019209_2 \,.\, x + 0{,}0_6 9344_4 \,.\, x^2$$
$$t_{e} = -0{,}025403_5 \,.\, \sigma + 0.0_5 27108_5 \,.\, \sigma^2$$
$$t_{e}' = -0{,}024155_0 \,.\, \sigma' + 0{,}0_5 23455_5 \,.\, \sigma'^2,$$

wenn Θ bez. x, σ und σ' die beobachteten thermoelektrischen Kräfte sind. Es sind hierbei eine bei – 79° liegende Temperatur (unter Verwendung eines verglichenen Alkoholthermometers), die Temperatur – 190° (unter Verwendung eines an die Gasskala angeschlossenen Platinwiderstandthermometers), sowie 0° als feste Punkte zu Grunde gelegt. Der Verf. nimmt an, daß innerhalb einer Genauigkeit von ± 0,5° die durch die vier Formeln angegebenen Temperaturen übereinstimmen. — Die Platinelemente ergaben bei etwa – 142° einen Umkehrpunkt (Minimum) der Thermokraft. Fch.

---

137. *W. C. Geer. Thermostaten und Thermoregulatoren* (J. phys. Chem. 6, S. 85—105. 1902). — Nach einer Übersicht über die verschiedenen Arten von Thermoregulatoren, der eine Quellenangabe sämtlicher Konstruktionen angefügt ist, wird eine elektrische Heiz- und Reguliervorrichtung für große Bäder beschrieben. Die Erwärmung geschieht durch den Strom einer 100 voltigen Wechselstromlichtleitung, der eine in das Bad eingebaute Heizspirale aus Neusilberdraht durchfließt. Ein passend gewählter Lampenrheostat erhält die Stromstärke so schwach, daß sie nicht dazu ausreicht, die Wärmeverluste des Bades völlig zu ersetzen. Sinkt die Temperatur unter die gewünschte, so wird durch die Reguliervorrichtung ein Relais betätigt, welches den Lampenrheostaten kurz schließt und so die Stromstärke in der Heizspirale bedeutend erhöht, bis die verlangte Temperatur wieder erreicht ist. In dem Hauptstromkreis befindet sich außerdem ein passend gewählter Vorschaltwiderstand, der es erlaubt, Temperaturen bis zu 75° C. konstant zu erhalten. Die Reguliervorrichtung besteht aus einem M-förmig gebogenen Glasrohr, das Quecksilber als Thermometerflüssigkeit enthält; in eine angeblasene Kapillare

ist ein verstellbarer Platindraht als Kontakt eingeführt, dessen Länge so gewählt ist, daß der Relaisstromkreis bei der gewünschten Temperatur geschlossen wird. Um Funkenbildung an der Unterbrechungsstelle zu vermeiden, ist parallel zu der Unterbrechungsstelle eine Glühlampe geschaltet. Der beschriebene Thermoregulator erlaubt auf lange Zeit (3—5 Stunden), die Temperatur eines durch Watte gegen starke Wärmeverluste geschützten Bades von 30 Liter zwischen 20 und 50° ohne Schwankungen von mehr als 0,002° konstant zu erhalten; es ist hierbei Voraussetzung, daß in dem Bad ein kräftig wirkender Rührer arbeitet. Fch.

---

138. ***W. C. Heraeus.*** *Elektrisch geheizte Laboratoriumsöfen für hohe Temperaturen* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 201—203. 1902). — Für die elektrische Erhitzung von Porzellanröhren, Muffeln etc. ist es vorteilhafter, die Umwicklung statt aus dünnem Platindraht aus Platinfolie (0,007 mm dick) herzustellen, die sich dem geheizten Körper eng anschmiegt, und sich bequem aufwickeln läßt. Der Abstand der Windungen voneinander beträgt 1 mm. Als Vorteile der Folienwicklung sind hervorzuheben: 1. die über die ganze Oberfläche der Rohre gleichmäßig verteilte Erhitzung, 2. die Möglichkeit, sehr hohe Temperaturen zu erzielen; und das außerordentlich schnelle Ansprechen beim Regulieren mittels Vorschaltwiderstandes. Die Marquardtsche Masse bleibt, abgesehen von einem nicht unerheblichen Nachschwinden bei Temperaturen über 1550°, noch temperaturbeständig bis etwa 1700°, bei 1500° bis 1600° wird jedoch das Rohr elektrisch leitend, so daß es an der Kathodenseite der einzelnen Windungen angefressen, und das Platin wahrscheinlich durch Aufnahme von Silicium spröde wird. Für ein Rohr von 25 mm Durchmesser und 250 mm bewickelter Länge sind nur 3 g Platinfolie nötig, dazu kommen noch 1 bis 2 g für die Stromzuleitung. J. M.

---

139. ***E. Haagn.*** *Elektrisch geheizte Öfen mit Platinfolienwickelung* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 509—512. 1902). — Es sind die Vorzüge und die Verwendungen der von Heraeus hergestellten elektrischen Öfen mit Folienwickelung besprochen. Als Material sind Rohre aus Magnesia nicht zu verwenden,

da es bei höherer Temperatur leitend wird. Dasselbe gilt auch für Porzellanröhren bei Temperaturen über 1500°.

Der Firma Heraeus ist es gelungen, mit Hilfe eines Knallgasofens in einem geschlossenen Iridiumrohr Temperaturen bis 2200° zu erzeugen. Zur Temperaturmessung diente ein Thermoelement, das aus Draht von absolut reinem Iridium gegen eine Legierung von 90 Proz. Iridium mit 10 Proz. Ruten bestand. In letzterem Ofen konnten Schmelzpunktsbestimmungen sehr hochschmelzender Mineralien ausgeführt, so wie Gefäße aus reinem Bergkristall geblasen werden (vgl. u. Ref. 148). J. B.

---

140. ***M. Guntz.*** *Über einen elektrischen Ofen* (Bull. soc. chim. (3) 17/18, S. 153—158. 1902). — Der Verf. empfiehlt den Platindraht bei elektrischen Öfen, statt in die üblichen Isoliermittel (Asbest, Email) in eine Paste aus MgO und Al_2O_3 zu betten, wodurch die Lebensdauer des Drahtes bedeutend erhöht wird. Bdf.

---

141. ***S. A. Tucker und H. R. Moody.*** *Ein verbesserter elektrischer Ofen für Laboratoriumsgebrauch* (J. Amer. chem. soc. 23, S. 473—476. 1901). — Die Verf. benutzen einen Ofen, dessen Wände aus 2 Zoll starken Kohleplatten bestehen. Die Platten sind mit feuerfestem Kitt zusammengefügt und werden durch eiserne Bänder zusammengehalten. Durch die obere und untere Wand ragen, mit Asbest oder Ton isoliert, die zollstarken Kohleelektroden in den Arbeitsraum. Derselbe hatte die Dimensionen 6 × 4 × 2 Zoll, wobei der Ofen bis 300 Amp. Strom vertragen konnte. Die größte Abnutzung besteht in der Oxydation der Außenflächen; sie läßt sich durch Abdecken mit Ziegeln sehr verringern. O. B.

---

142. ***Fr. Böck.*** *Über Vorlesungsexperimente mit dem elektrischen Ofen* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 7, S. 15—25. 1902). — Der Verf. erläutert kurz die Wirkungsweise der elektrischen Öfen; er beschreibt den Borchersschen Universalofen und eine von ihm selbst konstruierte einfache Form des Ofens. Diese besteht aus zwei aufeinander passenden Blöcken eines feuerfesten Materials,

welche je zwei halbkreisförmige Elektrodenkanäle und in der Mitte als eigentlichen Reaktionsraum je einen halbkugelförmigen Hohlraum besitzen. Die horizontal liegenden Kohleelektroden sind an Schlitten befestigt, die durch Drehen einer Schraubenspindel bewegt werden. Als bestes und bequem herzustellendes Material für die Blöcke hat der Verf. eine Mischung von sogenanntem weißen Reibsand mit $^1/_5$ seines Gewichtes Gips erfunden. Die Masse wird mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt und in Formen von der Gestalt der Blöcke gegossen. Der Verf. beschreibt die Vorführung folgender Versuche: Lichtbogen in Block aus Magnesiumkarbonat, Kalk schmelzen und verdampfen. Metalldestillation, Herstellung von Calciumkarbid, von Carborundum, und Schmelzen von Kieselsäure.

W. K.

---

143. ***V. Crémieu.*** *Vorsichtsmaßregeln beim Gebrauch der Kokonfäden zu Torsionsfäden* (C. R. 135, S. 682—684. 1902). — Ein Kokonfaden besteht aus zwei ungefähr rechteckigen, zusammengeklebten Fasern, welche voneinander trennbar sind. Die einzelne Faser wird durch Belastung mit 1—1,5 g völlig gestreckt und durch weitere Belastung dieser proportional verlängert. Bei Drillungen bis zu 30° zeigt die einfache Faser, wenigstens bei geringer Belastung, keine Torsionselastizität. Der natürliche Doppelfaden, welcher 8—10 g tragen kann, befindet sich bei einer Torsion bis zu 20 oder 30° im indifferenten Gleichgewicht, wenn die Belastung (bis 2 g) nicht ausreicht, um den Faden zu strecken. Bei größerer Belastung kann der Faden ein erhebliches Torsionsmoment liefern, an Größe vergleichbar mit dem eines Silberdrahtes von gleicher Länge und Dicke. Doch ändert sich beim Seidenfaden die Lage des Nullpunktes nach jeder Torsion, weil letztere die Verbindung zwischen beiden Fasern ändert.

Lck.

---

144. ***Holtz.*** *Billige Galvanometerspiegel* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 158—159. 1902). — Der Verf. gibt an, daß, und wie man anstatt der käuflichen teuren Galvanometerspiegel durch Ausschneiden rechteckiger Stücke aus altem gut gekühlten einfachen belegten Spiegelglase sich billige, leidlich brauchbare Spiegel herstellen kann.

A. D.

---

145. ***Holtz.*** *Aluminiumketten als Zuleiter für Spannungselektrizität* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 159. 1902). — Der Verf. gibt an, wie man sich aus Alumiumdraht praktisch großgliedrige Ketten zum Gebrauch für elektrische Versuche herstellt. A. D.

---

146. ***L. Weinhold jun.*** *Zur Herstellung dauerhafter Flüssigkeitshäutchen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 94. 1902). — Der Verf. gibt ein neues Rezept an für die Herstellung dauerhafter Häutchen für Plateausche Minimalflächen. (Vgl. auch Beibl. 24, S. 1084.) A. D.

---

147. ***B. Tischtschenko.*** *Neue Art von Glasgefäßen zum Waschen und Trockenen von Gasen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 67—69. 1902). — Die Gefäße zum Waschen der Gase und zur Aufnahme von wasserentziehenden Flüssigkeiten bestehen aus einem beiderseits geschlossenen Zylinder, der durch eine vertikale, ebene Glasplatte in zwei gleiche Räume geteilt ist. Letztere kommunizieren durch eine kleine, unmittelbar über dem Boden befindliche Öffnung, sind im obersten Teile durch horizontale Ansatzrohre mit der Außenluft verbunden und einer von ihnen enthält eine größere, durch Glasstopfen verschließbare Öffnung zum Einbringen der Flüssigkeiten. Bei den Trockensäulen mit festen Trockensubstanzen kommunizieren die beiden Hälften durch einen horizontalen Spalt oberhalb des Bodens und fehlt die größere Öffnung; hier dient als Boden ein eingesetzter großer Glasstopfen. H. P.

---

148. *Gefäße aus geschmolzenem Quarz* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 861—862. 1902). — Der Firma Haräus ist es gelungen (vgl. o. Ref. 139), Bergkristall so zu schmelzen, daß er sich zu Tiegeln, Kolben, Reagenzgläsern verblasen läßt. Dieses Material hat den Vorzug weder hygroskopisch noch wasserlöslich zu sein; auch ist es gegen plötzliche Temperaturänderungen ganz unempfindlich. Es kann bis 1400° erhitzt werden, ohne in merklichem Maße weich zu werden. Die Preise für solche Gefäße sind vorläufig noch sehr hoch. W. K.

---

149. ***Hartmann und Braun.*** *Katalog L. Elektrische Meßinstrumente für Laboratorien. Ausgabe 1902* (95 S.). — Auf das Erscheinen dieser schön ausgestatteten, mit sorgfältigen Angaben und Konstruktionsbeschreibungen ausgestatteten Preisliste der rühmlichst bekannten Firma sei hier hingewiesen. Sie enthält elektrische, magnetische und optische Meßinstrumente und Hilfsapparate für den Laboratoriumsgebrauch. W. K.

Allgemeines.

150. ***A. Garbasso.*** *Apparate und Modelle zur Erläuterung physikalischer Erscheinungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 326—332. 1902). — Den mechanischen Modellen zur Erläuterung schwierigerer magnetischer und elektrischer Erscheinungen, wie sie in den letzten Jahrzehnten an englischen Schulen in großem Umfange angewendet werden, sowie den mechanischen Modellen in Eberts „Kraftfeldern" analog wendet der Verf. das „Differentialgetriebe" von drei gleichen ineinander greifenden Kegelzahnrädern an (von denen die beiden seitlichen um eine wagerechte Achse unabhängig voneinander drehbar sind, während die Bewegung des mittleren um seine Achse, sowie die Drehung dieser zur ersteren Achse senkrechten Achse um die erstere die Resultante der beiden unabhängigen willkürlichen Bewegungen der Seitenräder darstellt), um eine Reihe schwierigerer Verhältnisse vor allem aus dem Gebiete der Elektrik dem Verständnisse näher zu bringen. Er gibt Apparate an zur Demonstration: 1. der Zusammensetzung zweier sin-Schwingungen beliebiger Phase, 2. als Anwendung davon der elektromotorischen Resultante für Wechselstrom mit Induktion, 3. der Erscheinungen bei einem System zweier elektrischer Stromkreise, 4. der Beziehung zwischen Elektrizität und ponderabler Materie, 5. der Verzweigung eines Wechselstroms (Lodges Zweiwegeversuch), 6. der Erscheinungen, die in einem System von zwei elektrischen Kreisen durch Veränderung der Koeffizienten der Selbst- und der gegenseitigen Induktion auftreten, 7. der Induktionserscheinungen, die durch Entladung eines Kondensators in naheliegenden langen Drähten

hervorgerufen werden, 8. der Hertzschen Resonanzerscheinungen. — Mit Ausnahme des unter 1. angegebenen Apparats, der sehr durchsichtig ist, sind die anderen an sich geistvoll erdachten Apparate für die Schule kaum zu gebrauchen, da die zu Grunde liegenden theoretischen Erörterungen bei weitem das Verständnis auch des begabtesten Schülers übersteigen. In Betreff der angeführten Apparate und ihres Verständnisses muß auf den Aufsatz selbst verwiesen werden. A. D.

---

151. *L. Kann. Zur mechanischen Auflösung von Gleichungen. Eine elektrische Gleichungsmaschine* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 266—272. 1902; Leipzig, B. G. Teubner, 1902). — Der Plan einer Gleichungswage ist von L. Lalanne bereits 1841 in den C. R. vorgelegt worden, ohne jedoch praktische Bedeutung zu erlangen. Der Verf. ist unabhängig davon zur Durchführung eines ähnlichen Gedankens gelangt, den er nunmehr zu einem elektrischen Gleichungslöser vervollkommnet hat. Gemeinsam ist beiden Ideen die Benutzung der Gleichungen in der Nullform, die Verwendung von Kurven nach der Formel $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3 \ldots$ und so fort, die für jedes Glied der Gleichung verwendet und durch einen Wurzelschieber so kombiniert werden, daß die Wurzeln durch Ausbalancieren gefunden werden. Der Unterschied besteht darin, daß bei der Wage die einzelnen Glieder durch Gewichtsbelastungen dargestellt wurden, während bei dem neuen Apparate elektrische Brückenwiderstände Verwendung gefunden haben. W. G.

---

152. *O. Heck. Die Natur der Kraft und des Stoffs (Begründung und Fortentwicklung der chemischen Theorien)* (XII u. 94 S. Spamer Nachf., 1901). — Den Ausgangspunkt bildet die Erklärung der Linienspektren als Oberschwingungen der Moleküle. Über die mitgeteilten Zahlenwerte läßt sich wegen der Form der Angaben kein Urteil gewinnen; doch erweckt die Methode, die Linien als Obertöne bis zur 444. Ordnung aufzufassen, ohne irgendwelche ausreichende Begründung, geringes Vertrauen. Es schließt sich die Betrachtung einer Reihe physikalischer Vorgänge an, wobei mit Schwerkraftskugeln und ähnlichen Begriffen in weitgehendster Weise operiert wird. M. R.

---

153. ***Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year ending June 30 1901*** (LXVII u. 782 S. Washington, Government Printing Office, 1902). — Dem Jahresbericht des Sekretärs, der 140 Seiten umfaßt, ist in der üblichen Weise ein „General Appendix" angehängt, der wieder eine Auswahl der wichtigsten neueren Veröffentlichungen aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften enthält. Darunter sind folgende von physikalischem Interesse: J. H. Poynting, Neue Untersuchungen über Gravitation. — Lord Kelvin, Über Äther und gravitierende Masse im Weltenraum. — J. J. Thomson, Über Körper kleiner als Atome. — A. Lawrence Rotch, Die Erforschung der Atmosphäre zur See mittels Drachen. — J. Dewar, Fester Wasserstoff. — R. H. Thurston, Nutzbarmachung der Sonnenenergie. — A. Dastre Die neuen Strahlungen, Kathoden- und Röntgenstrahlen. — G. Marconi, Drahtlose Telegraphie. — W. A. Anthony, Transatlantische Telephonie. — W. J. Hammer, Der Telephonograph — Sir W. J. Herschel, Farbenphotographie. — J. Marey, Die Geschichte der Chronophotographie. — R. T. Glazebrook, Die Ziele der englischen „Physikalischen Reichsanstalt". — G. T. Walker, Bumerangs. — S. P. Langley, Die Naturgesetze. — S. P. Langley, Das größte Fliegewesen. — T. C. Mendenhall, Zum Gedächtnis von Prof. Henry A. Rowland. W. K.

---

154. ***J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen*** (4. u. 5, 6. u. 7. Lief. S. 217—504. Leipzig, J. A. Barth, 1902/03). — Die beiden neuen Doppellieferungen (über die früheren vgl. Beibl. **26**, S. 830 u. 997) enthalten die Autoren von Cannizzaro bis Gladhill.

W. K.

---

155. ***J. W. Strutt (Lord Rayleigh). Scientific Papers. Vol. IV, 1892—1901*** (XIV u. 604 S. Cambridge, University Press, 1903). — Der vorliegende vierte Band bringt die große Ausgabe der gesammelten Abhandlungen Lord Rayleighs vorläufig zum Abschluß. Er enthält alle Arbeiten, die bis Ende 1901 erschienen sind, als letzte die Beibl. **26**, S. 896 besprochene Arbeit über den Induktionsapparat. Im ganzen enthält dieser Band 76 Artikel aus den verschiedensten Gebieten der Physik,

darunter die wichtigen Arbeiten über die Dichtigkeiten der Gase, die zur Entdeckung des Argons führten. Die gemeinsame Veröffentlichung Lord Rayleighs und W. Ramsays über den letzteren Gegenstand ist ebenfalls zum Abdruck gebracht. Ein nach Gegenständen geordnetes Inhaltsverzeichnis der vier Bände und ein Namensverzeichnis bildet den Schluß des Bandes. Ein Porträt des Verf. ist diesem Bande beigegeben und ergänzt in willkommener Weise das Bild der Persönlichkeit, das man aus den in diesen vier inhaltreichen Bänden wiedergegebenen Dokumenten seines wissenschaftlichen Lebens gewinnt.

W. K.

---

156. ***A. G. Stoletow.*** *Gemeinverständliche Vorlesungen und Reden* ([russ.]. Mit dem Bildnisse u. 1 biograph. Skizze d. Autors, herausg. v. K. Timirjasew. Moskau, 1902). — Das vorliegende Buch bringt eine 20 Seiten umfassende Skizze des Lebensganges Stoletows, in welcher dessen ernstes wissenschaftliches Streben und Schaffen gerechte Würdigung findet. Ferner enthält es folgende Aufsätze und Reden Stoletows: 1. G. R. Kirchhoff. 2. Die Entwickelung unserer Kenntnisse von den Gasen. 3. Die Energie der Sonne. 4. Die physikalischen Laboratorien bei uns und im Auslande. 5. Das Leben und die Person Newtons. 6. Newton als Physiker. 7. Äther und Elektrizität. 8. Sophie Kowalewski. 9. H. v. Helmholtz. 10. Helmholtz's akustische Arbeiten. 11. Schluß des Vortragszyklus über Helmholtz. 12. Helmholtz's Rede vom 2. November 1891. 13. Helmholtz und die moderne Physik. 14. Leonardo da Vinci als Naturforscher.

H. P.

---

157. ***E. Mach.*** *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 3. vermehrte und durchgesehene Auflage* (x u. 403 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Die bekannte Sammlung von Machs höchst anregenden und geistvollen Vorträgen, deren erste Auflage in diesen Blättern 20, S. 611 angezeigt worden ist, weist in der vorliegenden dritten Auflage eine Vermehrung um vier weitere Artikel auf. Zwei von ihnen, der eine aus dem Jahre 1866, der andere von 1888, behandeln wissenschaftliche Anwendungen der Photographie und Stereoskopie und enthalten allerhand originelle Vorschläge zur Verwendung stereoskopischer und stroboskopischer Darstellungen. Ein dritter Aufsatz gibt

eine schöne Darstellung von des Verf. eigenen Untersuchungen über Erscheinungen an fliegenden Projektilen. Der vierte Vortrag handelt von den Orientierungsempfindungen und berichtet ebenfalls über eigene Versuche und Gedankengänge des Verf., mit denen er sich an der Beantwortung der Frage nach den Funktionen des Gehörlabyrinthes beteiligt hat. W. K.

---

158. ***H. A. Lorentz.*** *Sichtbare und unsichtbare Bewegungen. Aus dem Holländischen übersetzt von G. Siebert* (123 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902). — Dieses Büchlein enthält sieben Vorträge, die H. A. Lorentz auf Einladung des Vorstandes der Gemeinnützigen Gesellschaft in Leiden Anfang 1901 gehalten hat. Es behandelt in den ersten drei Vorträgen die geradlinigen, die krummlinigen und die schwingenden Bewegungen; im Anschluß daran im dritten und vierten Vortrag die Lichtschwingungen. Der fünfte Vortrag entwickelt die Vorstellungen über die Molekularbewegungen, speziell in Gasen. Der sechste Vortrag gibt eine Übersicht über die elektrischen Erscheinungen vom Standpunkte der Elektronentheorie aus. Der siebente endlich faßt das Gegebene noch einmal unter dem allgemeinen Gesichtspunkte des Energiegesetzes zusammen. So gewährt das Büchlein einen Einblick in die Bemühungen der modernen Wissenschaft, in den Mechanismus der physikalischen Vorgänge einzudringen. Die Darstellung ist durchaus elementar, das Ganze allgemeinverständlich im besten Sinne. W. K.

---

159 u. 160. ***E. Riecke.*** *Lehrbuch der Physik. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. 1. Band. Mechanik und Akustik, Optik* (XVI u. 534 S.). — *2. Band. Magnetismus, Elektrizität, Wärme* (XII u. 666 S. Leipzig, Veit & Co., 1902). — Das vorliegende Werk ist die zweite Auflage des vortrefflichen Buches, das E. Riecke 1896 unter dem Titel „Lehrbuch der Experimentalphysik" hat erscheinen lassen (vgl. Beibl. 20, S. 616 u. 735). Es ist erfreulich, daß dem Verf. durch eine zweite Auflage Gelegenheit gegeben ist, den Inhalt des Werkes den neuesten Forschungen entsprechend zu ergänzen. In welchem Maße dies geschehen ist, erhellt aus dem Umstande, daß der Umfang des Werkes um ein Drittel desjenigen der ersten Auf-

lage, von 900 auf 1200 Seiten, gewachsen ist. Es finden sich in allen Teilen des Buches neu eingefügte Paragraphen, die den Inhalt der früheren Auflage stets in sehr glücklicher und bedeutsamer Weise ergänzen. Ohne auf die Einzelheiten einzugehen, möge hier nur auf zwei größere Abschnitte hingewiesen werden, die der Verf. bei der zweiten Auflage eingeschoben hat. Der eine behandelt die wechselseitige Bewegung von Flüssigkeiten und starren Körpern und stellt die Ergebnisse der hydrodynamischen Theorie für die mechanischen Kräfte dar, die in Flüssigkeitsströmen auftreten zwischen zwei Kugeln und auf eine Platte bei senkrechter und schräger Strömung, nebst Anwendung auf den Winddruck u. a. Der andere, 66 Seiten umfassende Abschnitt ist den Erscheinungen der elektrischen Entladung und Leitung in Gasen gewidmet und gibt eine ausgezeichnete Übersicht des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse und Anschauungen, sowohl über die Entladung in verdünnten Gasen (nebst Theorie der Elektronen), als auch über die Leitung in dichten Gasen (nebst Theorie der Ionen). Beide Einschaltungen, besonders aber der zuletzt genannte Abschnitt, sind höchst wertvolle Bereicherungen des Werkes. Allerdings treten bei dieser ausführlichen Behandlung einzelner Abschnitte andere in ihrer Bewertung etwas in den Hintergrund. Ganz besonders gilt dies von der geometrischen Optik und der Theorie der optischen Instrumente, die mir gar zu stiefmütterlich bedacht zu sein scheinen. Auch hier könnten die modernen Untersuchungen zur Abbildungslehre, die Fragen nach den Grenzen der Vergrößerung der Instrumente u. a. eine der sonstigen Haltung des Werkes entsprechende Darstellung finden. Möchte der Verf. Gelegenheit haben, sein Werk in immer neuen Auflagen stets weiter zu vervollkommnen. Der gründlichen und gediegenen Arbeit, die darin steckt, kann nur die höchste Anerkennung gezollt werden. W. K.

---

161. ***R. Blochmann.*** *Licht und Wärme, gemeinfaßlich dargestellt* (272 S. m. 81 Abbild. Leipzig, E. Pöschel, 1902). — In vier Kapiteln „Ausdehnung der Materie durch die Wärme“, „Mitteilung der Wärme an andere Körper“, „Beobachtungen an Lichtstrahlen, welche sich nur in einem Medium bewegen“, „Weg des Lichtstrahls beim Übergange von einem in ein anderes

Medium“ werden die hauptsächlichsten Erscheinungen aus dem Gebiete der Wärme- und Lichtlehre in allgemeinfaßlicher Form dargestellt. Tyndallsche Klarheit und Eleganz der Darstellung wird angestrebt, aber doch nicht erreicht. Die Einleitungen zur Wärmelehre und Optik sind interessant und klar geschrieben; doch wäre zu wünschen, daß die hübsche historische Einleitung zur Optik auch die Fortschritte der geometrischen und physikalischen Optik in den letzten Jahrhunderten mit umfaßte! Ein mehr äußerlicher Mangel für manche Leser ist das Fehlen von Buchstaben in den Figuren, auf die im Texte verwiesen wird. Größere mathematische Entwickelungen sind im Hinblick auf den Zweck des Buches vermieden; aber auch die kleineren entbehren zuweilen infolge ungeschickter Bezeichnung der rechten Durchsichtigkeit. Zu ändern wäre in einer neuen Auflage der bei Gelegenheit der Besprechung der spezifischen Wärme bei konstantem Volumen gemachte Fehler, daß eine Temperaturzunahme einer Wärmemenge gleichgesetzt und diese „Gleichung“ auch noch falsch aufgelöst wird. Bei der Besprechung der Lösungsverhältnisse wird als Konzentrationseinheit angegeben „1 g Substanz in 100 g Lösungsmittel“; die heute angenommene Konzentrationseinheit ist aber 1 Mol. Substanz in 1 l Lösungsmittel. Auf S. 221 unten muß es bei Besprechung des Rumfordschen Photometers heißen „das Neunfache“ statt „den neunten Teil“ etc.

Bei der Besprechung des Auges hätten für ein populäres Buch die Brillen eine eingehende Behandlung verdient. Im übrigen könnten Wendungen, wie: „die Natur hatte verschiedene Wege ...“, „die Natur verzichtete ...“, „die Natur wußte ...“ besser fortbleiben.

Dagegen sind die immerhin komplizierten Verhältnisse der Interferenz, Beugung und Doppelbrechung des Lichtes und ihre Anwendungen recht geschickt behandelt. Im allgemeinen ist das Buch mit Sachkenntnis und Klarheit geschrieben und liest sich, abgesehen von an manchen Stellen undeutschem Satzbau, recht gut. A. D.

Literatur-Übersicht (April).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 4—5.

Hartmann, J. u. G. Eberhard. Über das Auftreten von Funkenlinien in Bogenspektren, S. 40—43.

Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. 74. Versammlung zu Karlsbad. 21.—27. Sept. 1902. 1. Teil.

v. Miller, O. Die Naturkräfte im Dienste der Elektrotechnik, S. 92—100.

Voller, A. Grundlagen und Methoden der elektrischen Wellentelegraphie (sogen. drahtlosen Telegraphie), S. 101—133.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. No. 3. 1903.

Mey, K. Über das Kathodengefälle der Alkalimetalle, S. 72—75.

Stöckl, K. Das Fedorowsche Universalgoniometer in der Konstruktion von Fuess. Anwendung dieses Instrumentes zur Auflösung sphärischer Dreiecke, S. 75—80.

Angenheister, G. Beiträge zur Kenntnis der Elastizität der Metalle, S. 80.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 2. 1903.

Giesel, F. Über den Emanationskörper aus Pechblende und über Radium, S. 342—347.

Henrich, F. Über eine Methode zur Herstellung kolloidaler Metalllösungen, S. 609—616.

Drudes Annalen der Physik. 10. No. 4. 1903.

Quincke, G. Die Oberflächenspannung an der Grenze wässeriger Kolloidlösungen von verschiedener Konzentration, S. 673—703.

Schmidt, G. C. Über die Emanation des Phosphors, S. 704—729.

Toepler, M. Über Funkenlängen und Anfangsspannungen in Luft von Atmosphärendruck, S. 730—747.

Tangl, K. Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante einiger Flüssigkeiten mit der Temperatur, S. 748—767.

Olszewski, K. Apparate zur Verflüssigung von Luft und Wasserstoff, S. 768—782.

Brandt, A. Über die Beziehung zwischen der Formel von J. Stefan für den Kohäsionsdruck einer Flüssigkeit und der Zustandsgleichung von van der Waals, S. 783—788.

Langenbach, K. Über Intensitätsverteilung in Linienspektren, S. 789—815.

Harms, F. Elektrometerkapazitäten und die Verwendung von Elektrometern zur Messung von Elektrizitätsmengen, S. 816—829.

Giesen, J. Einige Versuche mit der Salvionischen Mikrowage, S. 830—844.

Zenneck, J. Fortpflanzung magnetischer Wellen in Eisenzylindern, S. 845—852.

Schmauss, A. Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in selektiv absorbierenden Medien, S. 853—862.

Richarz, F. Temperaturdifferenzen in künstlich erzeugten auf- und absteigenden Luftströmen nach Messungen von Hrn. S. Löwenherz, S. 863—878.

v. Sahmen, R. u. G. Tammann. Über das Auffinden von Umwandlungspunkten mit einem selbstregistrierenden Dilatographen, S. 879—889.

Schmidt, Ad. Werte der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1901, S. 890—893.

Kaufmann, W. Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. R. Geigel: „Über die Absorption von Gravitationsenergie durch radioaktive Substanz“, S. 894—896.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 10—11. 1903.

Boltzmann, L. Über die Form der Lagrangeschen Gleichungen für nicht holonome, generalisierte Koordinaten, S. 281—282.

Schmidt, A. Lichtbrechung und Farbenzerstreuung in der Chromosphäre, S. 282—285.

Runge, C. u. J. Precht. Die Stellung des Radium im periodischen System nach seinem Spektrum, S. 285—287.

Giltay, J. W. Verbesserte Apparate zur Demonstration der Lichtempfindlichkeit des Selens, S. 287—289.

Davis, B. Die elektrische Leitfähigkeit und Energieabsorption bei der elektrodenlosen Entladung, S. 289—291.

Di Ciommo, G. Über die ionisierende Kraft einiger nichtleitenden organischen Flüssigkeiten, S. 291—293.

Schmidt, G. C. Über die Emanation des Phosphors, S. 293—295.

McLennan, J. C. Induzierte Radioaktivität, die in Luft am Fuße eines Wasserfalles erregt wird, S. 295—298.

Johnson, K. R. Zur Kenntnis der Vorgänge in einer Holtzschen Maschine, S. 298—302.

Gruner, P. Beitrag zum Strahlungsgesetz, S. 305—306.

Härdén, J. Über das Leuchten des Urannitrates, S. 306—308.

Eichenwald, A. Über die magnetische Wirkung bewegter Dielektrika, S. 308—310.

Blondlot, R. Die Gleichheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der X-Strahlen und des Lichtes in der Luft, S. 310—314.

Curie, P. Über das Gesetz des Verschwindens der in einem geschlossenen Raume induzierten Aktivität, sowie über die Radiumemanation, S. 314—318.

Forch, C. Bewirken radioaktive Substanzen eine Absorption von Gravitationsenergie? S. 318—319.

Kučera, G. Eine Bemerkung zur Arbeit des Hrn. R. Geigel: Über Absorption von Gravitationsenergie, S. 319—320.

Lecher, E. Über künstliche Elektrisierung der Erdkugel, S. 320—321.

Stark, J. u. M. Reich. Druckbeobachtungen von Quecksilberlichtbogen, S. 321—324.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 5. 1903.

Weinstein, B. Über die Grundlagen der Naturwissenschaften (Forts.), S. 207—221.

Die blaue Farbe des Himmels, S. 228—229.

Chemisches Centralblatt. 1. No. 7. 1903.

de Coninck, Oechsner. Stellung des Urans im periodischen System, S. 375.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 34. Heft 1. 1903.

Bornemann, K. Beiträge zur Kenntnis des Wasserstoffsuperoxyds, S. 1—43.

Coehn, A. u. Y. Osaka. Studien über die Bildung von Metalloxyden (II. Über anodische Oxydation von Metallen und elektrolytische Sauerstoffentwickelung), S. 86—103.

Brauner, B. u. A. Batěk. Revision des Atomgewichtes des Ceriums I. Mitgeteilt von B. Brauner, S. 103—124.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 42. Heft 5. 1903.

Auwers, K. Über den Zusammenhang zwischen Konstitution und kryoskopischem Charakter von Lösungsmitteln, S. 513—545.

Bugarszky, St. Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol, S. 545—567 (Beibl. 26, S. 35).

Baur, E. Über die Bildungsverhältnisse von Orthoklas und Albit, S. 567—577.

Hulett, G. A. Gesättigte Gipslösungen als Basis für Leitfähigkeit, S. 577—584.

Planck, M. Über den osmotischen Druck einer Lösung von merklich variabler Dichte, S. 584—591.

Kunz, J. Über die Abhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit von der Temperatur unter 0°, S. 591—597.

Hollmann, R. Über die Maxima und Minima der Spaltungskurven wasserhaltiger Mischkristalle. Zur Abhandlung: Spaltung wasserhaltiger Mischkristalle, S. 597—601.

Bredig, G. u. J. Weinmayr. Eine periodische Kontaktkatalyse, S. 601—612.

von Zawidzki, J. Über Saponinschaum, S. 612—617.

Richards, Th. W. Notiz über die Anwendung der Phasenregel auf die Schmelzpunkte von Kupfer, Silber und Gold, S. 617—621.

Richards, Th. W. u. W. N. Stull. Gültigkeitsbereich und Unveränderlichkeit von Faradays Gesetz, S. 621—626.

Groshans, J. A. Absoluter Nullpunkt des hundertteiligen Thermometers, S. 626—629.

Auwers, K. Kryoskopische Notizen, S. 629—632.

Jaeger, W. Bemerkung zu einer Mitteilung des Hrn. H. C. Bijl über Kadmiumamalgame, S. 632—634.

Bericht der internationalen Atomgewichts-Kommission nebst Bemerkungen von W. Ostwald, S. 634—640.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 7—9. 1903.

Denso, P. Beitrag zur Kenntnis der Kupfer-Kadmiumlegierungen, S. 135—137.

Heiberg, M. E. Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen, S. 137—139.

Lorenz, R. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Methodik der Zersetzungsspannungen. Entgegnung an die Herren Le Blanc und J. Brode, S. 155—160.

Rasch, F. Eine neue Methode zur Ausführung pyrochemischer Reaktionen, S. 162—164.

Foerster, F. u. E. Müller. Beiträge zur Theorie der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen, S. 171—185.

Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase. 6. Jahrg. Heft 10. 1903.

Zum 25jährigen Gedenktag der Sauerstoffverflüssigung, S. 145—154.

Centralblatt für Akkumulatoren- und Elementenkunde. 4. Jahrg. No. 5. 1903.

Jaeger, W. Über Normalelemente III., S. 49—50.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 4. 1903.

Ives, F. E. Ein neues Binokularmikroskop, S. 38—39.

Guarinis automatischer Wiederholer für drahtlose Telegraphie, S. 39—43.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 6—7. 1903.

Lw. Marconis drahtlose Ozeantelegraphie, S. 102—103.

Seibt, G. Vorführung von Experimenten über schnelle elektrische Schwingungen, S. 105—108.

L. Ein neues System abgestimmter drahtloser Telegraphie, S. 121.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 3—4. 1903.

Knobloch, W. Die Herstellung von Widerständen für Präzisions- und technische Meßapparate mit Berücksichtigung einer Methode zur Justierung kleiner Widerstände (Schluß), S. 27—28.

Schmidt, H. Das binokulare Handfernrohr mit bildaufrichtenden Prismen, S. 28—30, 42—44.

Edelmann, M. Präzisionskompensator mit kombiniertem Schleif- und Stöpselkontakt, S. 31.

Giltay, J. W. Die Benutzung der sprechenden Bogenlampe zur Lichttelephonie, S. 31—33.

Zacharias, J. Über Trockenelemente, S. 37—39.

Neue Apparate für Lichttelephonie (System Ruhmer), S. 39—40.

Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. 34. Jahrg. Heft 1. 1903.

Peske. Der Arbeitsbegriff im Unterricht in der Mathematik, S. 24—27.

Unterrichtsblätter f. Mathematik und Naturwissenschaften. 9. Jahrg. No. 1. 1903.

Grimsehl, E. Neue Apparate und Versuchsanordnungen (Schluß), S. 12—15.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 7. 1903.

Dewar, J. Flüssiger Wasserstoff und flüssiges Helium. Verschiedene Untersuchungen bei niedrigen Temperaturen, S. 81—82, 93—95.

Arendt, Th. Erdmagnetische Pulsationen, S. 105—107.

Comptes rendus. 136. No. 5—7. 1903.

Boussinesq, J. Sur l'absorption de la lumière: 1. par les cristaux symétriques, 2. par certains milieux dissymétriques, tels que les corps naturellement isotropes, solides ou fluides, sensibles au magnétisme et qu'on soumet à son action, S. 272—276.

Duhem, P. Sur la viscosité en un milieu vitreux, S. 281—284.

Blondlot, R. Sur la polarisation des rayons X, S. 284—286.

Hadamard. Sur les glissements dans les fluides, S. 299—301.

Brillouin, M. Influence réciproque de deux oscillateurs voisins. — Caractère particulier des discontinuités, S. 301—303.

Guillaume, Ch. E. Nouvelles recherches sur la dilatation des aciers au nickel, S. 303—306.

Boussinesq, J. Sur l'extinction graduelle du mouvement à l'arrière d'une onde isolée, dans un milieu élastique éprouvant une résistance proportionelle ou à la vitesse, ou au déplacement, S. 337—343.

Duhem, P. Sur les équations du mouvement et la relation supplémentaire au sein d'un milieu vitreux, S. 343—345.

Guillaume, Ch. Ed. Changements passagers et permanents des aciers au nickel, S. 356—358.

Tissot, C. Sur un appareil à effet magnétique propre à servir de détecteur d'ondes électriques, S. 361—364.

Curie, P. et J. Danne. Sur la disparition de la radioactivité induite par le radium sur les corps solides, S. 364—366.

Berthelot. Une loi relative aux forces électromotrices des piles fondées sur l'action réciproque des dissolutions salines et électrolytes solubles, S. 413—427.

Boussinesq, J. Calcul direct et simple de la vitesse de propagation du front ou de la tête d'une onde, dans un milieu ayant des équations de mouvement compliquées, S. 427—431.

Becquerel, H. Sur le rayonnement du polonium et du radium, S. 431—434.

Nodon, A. Recherches sur les clapets électrolytiques, S. 445—446.

Debierne, A. Sur la radio-activité induite provoquée par les sels d'actinium, S. 446—449.

Delépine, M. Chaleurs de formation de quelques composés sulfurés et azotés, S. 451—455.

Société française de Physique. 1903. No. 189—190.

Féry, Ch. Rayonnement calorifique et lumineux de quelques oxydes, S. 5.

Bloch, E. Sur l'ionisation par le phosphore, S. 2—3.

Pellat. Phénomènes de magnétofriction, S. 3—4.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 3—4. 1903.

Gautier, A. Sur l'hydrogène de l'air; son influence sur la détermination des autres gas et la densité de l'azote, S. 108—116.

Hollard, A. Application de la théorie des piles à la séparation quantitative des métaux, S. 116—122.

Moissan, H. Sur la température d'inflammation et sur la combustion, dans l'oxygène, des trois variétés de carbone, S. 101—108.

Hollard, A. Sur la constitution des peroxydes électrolytiques de plomb, de nickel et de bismuth, S. 151—156.

Brochet, A. Sur une soi-disant réduction électrolytique du chlorate de potassium, S. 156—161.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Févr. 1903.

Féry. Étude du rayonnement de quelques oxydes, S. 97—108.

Swyngedauw, R. Influence de la vitesse de charge d'un excitateur sur l'allongement de sa distance explosive par les rayons ultra-violets, S. 108—122.

Carvallo, E. Roue de Barlow actionnée par un élément thermo-électrique, S. 122—125.

L'éclairage électrique. 34. No. 6. 1903.

Jouaust, R. Sur l'effet Wiedemann: Torsion des fils sous l'action d'un champ magnétique, S. 185—191.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 3. 1903.

Duhem, P. L'Évolution de la Mécanique. II: La Mécanique analytique, S. 119—132.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 15. No. 2. 1903.

Guye, Ph. A. et F. L. Perrot. Étude expérimentale sur la forme et sur le poids des gouttes statiques et dynamiques, S. 132—189.

Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles (4). Bd. 38. No. 145. 1902.

Ketterer, A. Action de la tension et du rayonnement électriques sur le cohéreur, S. 267—325.

Mercanton, P. L. Étude des propriétés magnétiques des poteries lacustres, S. 335—346.

Mitteilungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich. 1902. No. 3.

Seiler, U. Über Schwingungen in Rückstand bildenden Kondensatoren, S. 12—16.

Académie Royale de Belgique, bulletins de la classe des sciences 1902. No. 12.

Spring, W. Sur la transparence des milieux troubles aux rayons X, S. 938—943.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 31. Jan. 1903.

Korteweg, D. J. Plooipunten en bijbehoorende plooien in de nabijheid der randlijnen van het Ψ-vlak van van der Waals, S. 515—535.

Hallo, J. J. De waarde van enkele magneto-optische konstanten, S. 535—539.

Sirks, A. H. Eenige verschijnselen, die met den loop der stroomlijnen in electrolyten in verband staan, S. 543—550.

van Laar, J. J. Over het electromotorisch gedrag van amalgamen en legeeringen, S. 558—576.

— De smeltlijnen van tinamalgamen en legeeringen, S. 576—591.

du Bois, H. E. J. G. Over negatieve zelfinductie, S. 550—555.

Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden. No. 82.

Siertsema, L. H. The calculation of e/m from the magnetic rotation of the plane of polarisation for substances without an absorption band in the visible spectrum, 6 S.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 471. 1903.

Tilden, W. A. The Specific Heats of Metals and the Relation of Specific Heat to Atomic Weight. Part. II, S. 220—221.

Chree, C. Preliminary Note on the Relationships between Sun-spots and Terrestrial Magnetism, S. 221—225.

Taylor, J. E. Characteristics of Electric Earth-current Disturbances, and their Origin, S. 225—228.

Larmor, J. On the Electrodynamic and Thermal Relations of Energy of Magnetisation, S. 229—240.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Ser. A. Vol. 200. 1902.

Schuster, A. On some Definite Integrals and a new Method of Reducing a Function of Spherical Co-Ordinates to a Series of Spherical Harmonics, S. 181—223.

Transactions of the R. Society of Edinburgh. 40. Part 3. No. 23. 1902.

Knott, C. G. Change of Electric Resistance of Nickel due to Magnetisation at Different Temperatures, S. 535—545.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 260. 1903.

Donnan, F. G. and B. C. Burt. The solubilities and transition points of lithium nitrate and its hydrates, S. 37—38.

Lumsden, J. S. A new vapour density apparatus, S. 40.

— A new form of pyrometer, S. 41.

Journal of the Institution of Electrical Engineers. Bd. 32. No. 159. 1903.

Lodge, Sir O. On Electrons, S. 45—116.

Fleming, J. A. The Photometry of Electric Lamps, S. 119—178, 183—211.

The Chemical News. 87. No. 2254—2255. 1903.

Brauner, B. and F. Pavlicek. Revision of the Atomic Weight of Lanthanum, S. 61—64, 73—74, 85—87.

Martin, G. Metallic Nature of Hydrogen, S. 74.

The Electrician. 50. No. 16—18. 1903.

The Photometry of Electric Lamps. — Discussion, S. 638—640.

Lodge, Sir O. On Electrons (Forts.), S. 650—652, 732—734.

Poincaré, H. Entropy, S. 688—689.

Planck, M. Mr. Swinburne and Entropy, S. 694—695.

Dolezalek, F. and A. Ebeling. Experiments in Long-Distance Telephony on the Pupin System, S. 722—723.

An new Portable Photometer, S. 734.

Heaviside, O. O. Lodge. Entropy, S. 735.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 67. No. 1736—1738. 1903.

Campbell, A. A Daylight Photometer, S. 332.

Kelvin, Lord. The Scientific Work of Sir George Stokes, S. 337—338.

Basset, A. B. The Principle of Least Action, S. 343—344.

Barton, E. H. A Simple Sensitive Flame, S. 345.

Larmor, J. *Electric Radiation from Wires*, S. 361—364.

Orr, W. McF.; O. Heaviside. *The Principle of Activity and Lagrange's Equations. Rotation of a Rigid Body*, S. 368.

Strutt, R. J. *Radio-activity of Ordinary Materials*, S. 369—370.

Lockyer, J. S. *Solar Prominences and Terrestrial Magnetism*, S. 377—379.

The Astrophysical Journal. 17. No. 1. 1903.

Wadsworth, T. L. O. *On the Optical Conditions Required to Secure Maximum Accuracy of Measurement in the Use of the Telescope and Spectroscope (Forts.)*, S. 1—20.

Hasselberg, B. *Researches on the Arc Spectra of the Metals. VI. Spectrum of Molybdenum*, S. 20—48.

Journal of the American chemical Society. 25. Heft 2. 1903.

Scudder, H. *Liquid Baths for Melting-Point Determinations*, S. 161—163.

Noyes, A. A. *The Equivalent Conductivity of the Hydrogen Ion Derived from Transference Experiments with Hydrochloric Acid*, S. 165—169.

Richards, Th. W. *Note Concerning the Calculation of Thermochemical Results*, S. 209—214.

American Chemical Journal. 29. No. 2. 1903.

Morse, H. N. *New Osmotic Membranes Prepared by the Electrolytic Process*, S. 173—174.

Science. 17. No. 422. 1903.

Miller, D. C. *The American Association for the Advancement of Science: Section B, Physics*, S. 170—180.

Merritt, E. *Meeting of the American Physical Society*, S. 180—184.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 12. 1. Sem. Heft 2. 1903.

Picciati. *Campo elettromagnetico generato da una carica elettrica in moto circolare uniforme*, S. 41—48.

Zambiasi. *Composizione ottica dei movimenti vibratorii di tre e più suoni*, S. 48—53.

Gazzetta chimica Italiana. 32. Jahrg. No. 4—6. 1902.

Finzi, B. *Sulla solubilità del cloruro d'argento in presenza dei sali mercurici*, S. 324—330.

Schiavon, G. *Sulla solubilità dell' acetato sodico nell' acqua e nell' alcool*, S. 532—535.

Ciamician, G. e P. Silber. *Azioni chimiche della luce*, S. 535—543.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Amelung, E. Über anodische Polarisation an Bleielektroden und Methode zur Bestimmung der Potentialdifferenz: Metall–Elektrolyt (Diss. Göttingen 1902), 45 S.

Austin, L. Über den Wärmedurchgang durch Heizflächen (aus ZS. d. Vereins deutscher Ingenieure Bd. 46), 5 S.

Brümmer, A. Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung wässeriger Sulfatlösungen (Inaug.-Diss. Rostock 1902), 46 S.

Burckhardt, F. Zur Geschichte des Thermometers. Berichtigungen und Ergänzungen (aus dem 16. Bande der Verh. der Naturforschenden Ges. in Basel. Basel, E. Birkhäuser, 1902), 69 S.

Drahtlose Telegraphie nach dem System Prof. Braun und Siemens & Halske (aus Deutschlands Schiffsbauindustrie, herausgegeben von G. Lehmann-Felskowski), 7 S.

Eder, J. M. Untersuchung des Absorptionsspektrums von Indigotin, Diamidoindigo und Tetrazoindigo (Wien. Ber. math.-naturw. Kl. **111**, *IIb, 1902, S. 1018—1023).*

Elster, J. u. H. Geitel. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft (aus Wien. Ber. math.-naturw. Kl. **111**, *IIa, 1902, S. 946—981).*

Franke, A. Drahtlose Telegraphie. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin am 11. Nov. 1902 (aus Glasers Ann. für Gewerbe u. Bauwesen. Jahrg. 1903. Bd. 52. No. 614), 10 S.

Granqvist, G. Über die Bedeutung des Wärmeleitungsvermögens der Elektroden bei dem elektrischen Lichtbogen (aus der Kgl. Ges. d. Wiss. zu Upsala, 12. Sept. 1902), 56 S.

Hertzsprung, E. Normalabmessungen für Stereoskopie (aus Photographisches Centralblatt. Jahrg. 8. Heft 22. S. 461—466).

Kalähne, A. Schallgeschwindigkeit und Verhältnis der spezifischen Wärmen der Luft bei hoher Temperatur (Habilitationsschrift Heidelberg 1902).

Kayser, H. Die Elektronentheorie, Rede gehalten in der Aula der Universität Bonn zur Geburtstagsfeier Seiner Majestät des Kaisers am 27. Jan. 1903 (Bonn, Röhrscheid u. Ebbecke, 1903), 32 S.

Kunz, J. Über die Abhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit von der Temperatur unter 0° (Diss. Zürich 1902), 43 S.

Larmor, J. On the Electrodynamic and Thermal Relations of Energy of Magnetisation (aus Proc. Roy. Soc. 1903, Jan.), 6 S.

Mehliss, O. Die Wärmeleitung des Argons bestimmt nach der Methode von Stefan Winkelmann (Diss. Halle-Wittenberg 1902), 27 S.

Millican, R. A. The Teaching of Physics in Lower College Classes. (The University of Chicago. Jan. 8. 1903. Chicago, New York, Scott, Foresman and Co.), 8 S.

Müller, J. Über Schallgeschwindigkeit in Röhren (Diss. Bonn 1903), 48 S.

Neumann, C. Über die Maxwell-Hertzsche Theorie (aus Abh. der mathem.-phys. Kl. d. Kgl. Sächsischen Ges. d. Wiss. 27. Bd. No. 2. S. 213—348).

Neumann, C. Über die Maxwell-Hertzsche Theorie. Zweite Abhandlung (aus Abh. der mathem.-phys. Kl. d. Kgl. Sächsischen Ges. d. Wiss. 27. Bd. No. 8. S. 755—860).

Ries, Ch. Das elektrische Verhalten des kristallinischen Selens gegen Wärme und Licht (Diss. Erlangen 1902), 31 S.

Schuster, A. Introductory Address. (British Association for the Advancement of Science. Subsection of Astronomy and Cosmical Physics), 20 S.

Wagner, R. Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der inneren und äußeren Wärmeleitung (Diss. Zürich), 250 S.

Walter, M. Die magnetische Ablenkbarkeit des negativen Glimmlichtes als Funktion der magnetischen Feldstärke (Diss. Göttingen 1902), 53 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Annuaire de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique 1903. kl. 8°. 308 S. (Bruxelles, Hayez, imprimerie de l'académie royale de Belgique, 1903.)

Arrhenius, S. Lehrbuch der kosmischen Physik. 2 Teile. 8°. VIII u. 1026 S. m. 304 Abbild. i. Text u. 3 Taf. broch. M. 38,00, geb. M. 40,00. (Leipzig, S. Hirzel, 1903.)

Beck, L. Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. 5. Abteilung: Das 19. Jahrhundert von 1860 an bis zum Schluß. 8. Lief. gr. 8°. S. 1233—1419. geh. M. 5,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Benischke, G. Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen. Heft 3: Die Grundgesetze der Wechselstromtechnik von G. Benischke. kl. 8°. X u. 141 S. geh. M. 3,60; geb. M. 4,20. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Clifford, W. K. Von der Natur der Dinge an sich. Aus d. Engl. übers. u. herausgeg. v. H. Kleinpeter. Mit einer Einleitung des Herausgebers über Cliffords Leben und Wirken. kl. 8°. 48 S. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Henri, V. Lois générales de l'action des diastases. gr. 8°. VIII u. 129 S. (Paris, A. Hermann, 1903.)

Kosack, E. Heinrich Daniel Rühmkorff, ein deutscher Erfinder. Ein Lebensbild zu seinem 100. Geburtstage. Herausgegeben vom Hannoverschen Elektrotechniker-Verein. 35 S. M. 1,20. (Leipzig u. Hannover, Hahnsche Buchh., 1903.)

Kundt, A. Vorlesungen über Experimentalphysik. Herausgegeben von K. Scheel. XXIV u. 852 S. geh. M. 15,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Millican, R. A. Mechanics, Molecular Physics and Heat. A Twelve Weeks' College Course. kl. 8°. 242 S. (Chicago, Scott, Foresman Co., 1902.)

Müller, Joh. J. C. Lehrbuch der Elektrotechnik. Mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Anlagen auf Schiffen. XV u. 393 S. *(Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)*

J. C. Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften, enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen, Geographen etc. aller Völker und Zeiten. 4. Band (die Jahre 1883 bis zur Gegenwart umfassend) herausgeg. von A. J. von Öttingen. Lief. 6 u. 7. S. 361—504. Preis d. Lief. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Righi, A. u. B. Dessau. Die Telegraphie ohne Draht. gr. 8°. XI *u. 481 S. geh. M. 12,00; geb. M. 13,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)*

Busemer, J. Lehrbuch der Physik. gr. 8°. IX *u. 498 S. m. 776 Abbild. i. Text u. 1 Spektraltaf. geb. M. 5,60. (Hannover, Gebr. Jänecke, 1903.)*

Schmid, F. Das Zodiakallicht. Ein Versuch zur Lösung der Zodiakallichtfrage. kl. 8°. 22 S. Frs. 1,20. (Zürich, E. Raschers Erben, 1903.)

Schreber, K. Die Theorie der Mehrstoffdampfmaschinen. Untersuchung der Frage: „Ist Wasser die vorteilhafteste Flüssigkeit zum Betriebe von Dampfmaschinen?" und Bearbeitung der auf diese Frage sich ergebenden Antworten. 126 S. (Leipzig, B. G. Teubner, 1903.)

Study, E. Geometrie der Dynamen. Die Zusammensetzung von Kräften und verwandte Gegenstände der Geometrie. 2. Lief. gr. 8°. XIII *S. u. S. 241—603. geh. M. 13,40. (Leipzig, B. G. Teubner, 1903.)*

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern Lief. 22—26. S. 9—128. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.

Mechanik.

Seite

1. E. Maey. Zwei Apparate zur Erläuterung des Begriffs der Bewegungsenergie 315
2. S. P. Über einen Apparat zum Beweise des hydrostatischen Paradoxons 316
3. J. H. Jeans. Das Gleichgewicht rotierender Flüssigkeitszylinder 316
4. V. Bjerknes. Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. Bjerknes' Theorie. Band II. Versuche über hydrodynamische Fernkräfte. Die Analogie hydrodynamischer Erscheinungen mit elektrischen oder magnetischen 316
5. G. Guglielmo. Über die Messung der Änderungen und des absoluten Betrages des Luftdruckes vermittelst des Cartesianischen Tauchers 318
6. H. Rebenstorff. Hebervorrichtung mit selbsttätigem Beginn des Fließens 318
7. F. Poske. Ein Lehrgang der Aerostatik 319

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

8. F. Kohlrausch. Über Wasser in einigen Beziehungen zur Luft 319
9. O. Kausch. Die Zerlegung von Gasgemischen in ihre Bestandteile 320
10. R. v. Hasslinger. Über die Herstellung künstlicher Diamanten aus Silikatschmelzen 320
11. P. Lebeau. Über die Verbindungen des Siliciums mit Kobalt und über ein neues Silicid dieses Metalls 320
12. H. Erdmann. Über das Wesen des metallischen Zustandes . 321
13. J. M. van Bemmelen, P. A. Meerburg und U. Huber Noodt. Die Einwirkung von Wasser auf Antimonchlorür 321
14. P. Saurel. Über den dreifachen Punkt 321
15. P. Saurel. Über ein Theorem von Tammann 321
16. A. Blanchard. Über die Zersetzung des Ammoniumnitrits . 322
17. C. Kullgren. Studien über die Inversion. 322
18. P. Rohland. Über die Ursache der katalytischen Wirkung der Wasserstoffionen der Säuren auf hydrolytische Reaktionen . . 322

Bemerkung für den Buchbinder:

Dieses Inhaltsverzeichnis des Heftes ist vor dem Binden zu entfernen.

Seite
19. L. Pissarjewsky. Katalyse der Salze von Übersäuren . . 323
20. W. Flemming. Über die Gerinnungsgeschwindigkeit der kolloidalen Kieselsäure 323
21. F. Küspert. Ein Demonstrationsversuch über kolloidales Silber 324
22. C. A. Lobry de Bruyn. Unlösliche anorganische Körper in kolloidaler Lösung 324
23. J. H. Gladstone und W. Hibbert. Zirkonkolloide, verglichen mit den Kolloiden anderer Metalle der vierten Gruppe . . . 324
24. A. Gutbier. Studien über kolloidale Sulfide 324
25. J. Koppel. Die Bildungs- und Löslichkeitsverhältnisse des Natriumkupfersulfats 325
26. A. Findlay. Nachtrag zu meiner Abhandlung: Vorläufige Mitteilung über eine Methode zur Berechnung von Löslichkeiten . 325
27. H. Morse. Über die Dissoziation der Merkurihaloide . . . 326
28. H. W. Bakhuis Roozeboom. Zinnamalgame 326
29. W. J. van Heteren. Untersuchungen über Zinnamalgame . 326

Wärmelehre.

30. W. Dittenberger. Über die Ausdehnung von Eisen, Kupfer, Aluminium, Messing und Bronze in hoher Temperatur . . . 327
31. W. Gaede. Über die Änderung der spezifischen Wärme der Metalle mit der Temperatur 328
32. F. W. Adler. Die Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Chroms von der Temperatur 330
33. W. F. Magie. Die spezifische Wärme der Lösungen III. Eine Form des Kalorimeters von Pfaundler 332
34. H. Crompton. Die spezifische Wärme von Gasen 332
35. Th. W. Richards. Die Bedeutung der Änderung des Atomvolums. III. Die Beziehung zwischen Änderung der Wärmekapazität und Änderungen der freien Energie, Reaktionswärme, Volumänderung und chemischen Affinität 333
36. A. Ponsot. Reaktionswärme zwischen Körpern im festen und im gasförmigen Zustande 334
37. J. E. Verschaffelt. Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen Ψ-Fläche VII. Die Zustandsgleichung und die Ψ-Fläche in unmittelbarer Nähe des kritischen Zustandes für binäre Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten. I., II. 335
38. A. Batschinski. Bemerkung über das Gesetz der geraden Mittellinie 337
39. J. W. Mellor. Über ein Gesetz der Molekularattraktion . . 338
40. J. E. Mills. Molekularattraktion 338
41. J. H. Jeans. Über die zur gleichmäßigen Verteilung der Energie notwendigen Bedingungen 339
42. E. Cesaro. Über ein Problem der Wärmeleitung 339
43. F. Richarz. Über Brechung der Wärmestromlinien und ihre Demonstration 339
44. W. Schwarze. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Argon nach der Methode von Schleiermacher 340
45. P. Compan. Über die Abkühlung in der Luft bei höherem Drucke und bei bewegter Luft 341

Optik.

		Seite
46.	Perrotin. Lichtgeschwindigkeit; Sonnenparallachse	341
47.	W. Stahlberg. Apparate zur Demonstration der Brechung und Reflexion des Lichtes	342
48.	Miss J. Smedley. Die Farbe jodhaltiger Verbindungen . .	343
49.	Gräfin M. v. Linden. Die Farben der Schmetterlinge und ihre Ursachen	343
50.	W. Spring. Das Blau des Himmels	343
51.	O. Rosenheim. Einige Beobachtungen über die Fluoreszenz und Phosphoreszenz von Diamanten, und deren Wirkung auf die photographische Platte	344
52.	J. Pinnow. Prüfung farbloser organischer Verbindungen auf Lichtempfindlichkeit	344
53.	K. Schaum und V. Bellach. Untersuchungen über die photographischen Prozesse. I.	345
54.	K. Schaum und V. Bellach. Untersuchungen über die photographischen Prozesse. II.	346
55.	M. Wildermann. Chemische Dynamik und Statik unter Einwirkung des Lichtes	346
56.	G. Martius. Über die Dauer der Lichtempfindungen . . .	347
57.	O. Hecker. Über den Zusammenhang von Objektivdistanz und stereoskopischem Effekt beim Sehen durch Doppelfernrohre . .	348
58.	W. Manchot. Das Stereoskop. Seine Anwendung in den technischen Wissenschaften. Über Entstehung und Konstruktion stereoskopischer Bilder	348
59.	W. Ludwig. Die Horopterkurve mit einer Einleitung in die Theorie der kubischen Raumkurve	349
60.	A. A. Nijland. Ortsbestimmung zur See ohne Instrumente und ohne Rechnung	350

Elektrizitätslehre.

61.	M. Faraday. Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. 14. und 15. Reihe (1838). Herausgegeben von A. J. v. Oettingen	350
62.	K. Zepf. Die Hauptwirkungen des elektrischen Stroms, vorgeführt mit Hilfe des Universalapparats Zepf	351
63.	K. Zepf. Dasselbe, Sonderabdruck aus der 4. Auflage des Prospektes über den Universalapparat Zepf	351
64.	M. J. de Rey-Pailhade. Principes de l'emploi de la division décimale du jour aux mesures électromagnetiques	351
65.	J. Fischer. Ein Schulelektroskop	351
66.	E. Grimsehl. Ein empfindliches Aluminiumblattelektrometer .	352
67.	J. Elster und H. Geitel. Über eine Verbesserung der Ablesung am Exnerschen Elektroskop	353
68.	E. Grimsehl. Eine Stabelektrisiermaschine	353
69.	J. Billitzer. Eine einfache Methode zur direkten Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten	354
70.	J. Curie und P. Compan. Über die Dielektrizitätskonstante einiger Dielektrika bei tiefen Temperaturen	354

Seite

71. E. van Aubel. Über das Maxwellsche Gesetz $n^2 = K$ bei einigen stickstoffhaltigen Verbindungen 355
72. A. de Forest Palmer. Über die Dielektrizitätskonstante verdünnter elektrolytischer Lösungen 355
73. R. F. Earhart. Funkenschlagweiten zwischen Platten bei kleinen Abständen 356
74. A. de Hemptinne. Einfluß des Drucks auf die elektrische Entladung in Gasen 356
75. F. Harms. Über eine Methode zur Untersuchung der Leitfähigkeit von Gasen 356
76. E. v. Schweidler. Untersuchungen über den photoelektrischen Strom in Kaliumzellen 357
77. C. A. Skinner. Über die Bedingungen, von denen der Potentialabfall an den Elektroden von Entladungsröhren abhängt. 2. Abhandlung 357
78. A. Maresca. Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird 358
79. W. Kaufmann. Bemerkung zu der Arbeit von A. Maresca: „Über die Energie, welche von der oszillierenden Entladung eines Kondensators in leeren Röhren entwickelt wird“. 359
80. Frida Hausmann. Beziehungen zwischen der chemischen Wirkung der aus einer Röntgenröhre austretenden Strahlung zur Wirkung des Lichtes auf dieselbe Bromsilbergelatine 359
81. Albers-Schönberg. Regenerierung hart gewordener Röhren 360
82. R. Blondlot. Über die Polarisation der X-Strahlen 361
83. A. Crzellitzer. Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen . . . 361
84. K. Hofmann. Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis 361
85. F. Giesel. Über Radium und radioaktive Stoffe 362
86. P. Curie. Über die charakteristische Zeitkonstante beim Verschwinden der durch Radium in einem geschlossenen Gefäße induzierten Radioaktivität 363
87. J. Elster und H. Geitel. Notiz über die photoelektrische Wirksamkeit der durch Becquerelstrahlen gefärbten Salze . . 363
88. J. Elster und H. Geitel. Über transportable Apparate zur Bestimmung der Radioaktivität der natürlichen Luft 364
89. H. Ebert und P. Ewers. Über die dem Erdboden entstammende radioaktive Emanation 364
90. A. B. Plowman. Über den Pflanzenwuchs in ionisiertem Boden 365
91. M. Ascoli. Über die Stabilität des temporären und des permanenten Magnetismus 365
92. D. Mazzotto. Wirkung langen Anlassens bei verschiedenen Temperaturen auf die magnetischen Konstanten des Eisens . . 369
93. D. Goldhammer. Die modernen Ansichten über die Magnetisierung des Lichtes 370
94. O. Junghans. Über elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Gläsern und deren Verwertung zur Stromstärkemessung 371
95. F. Harms. Notiz über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in flüssigem Sauerstoff 371
96. L. H. Siertsema. Messungen der magnetischen Drehung der Polarisationsebene in verflüssigten Gasen bei atmosphärischem Druck I. II. Messungen mit Chlormethyl 371

Seite

97. W. H. Perkin sen. Magnetische Rotation von Ringverbindungen. Kampfer, Limonen, Carven, Pinen und einige ihrer Derivate 372
98. O. M. Corbino. Neue Untersuchungen über die magnetische Rotationspolarisation im Inneren einer Absorptionslinie . . . 374
99. J. J. Hallo. Die magnetische Drehung der Polarisationsebene in der Nähe eines Absorptionsstreifens 374
100. P. Moretto. Untersuchung über das Hallsche Phänomen in den Flüssigkeiten 375
101. Hurmuzescu. Elektromotorische Kräfte durch mechanische Deformation der Elektroden 375
102. J. C. Bose. Über den Zusammenhang der Wirkung von Licht und elektrischer Strahlung auf die Materie 376
103. J. C. Bose. Über Ähnlichkeiten zwischen Strahlung und mechanischem Zwang (strains) 377
104. J. C. Bose. Über die Zugtheorie (strain theory) der photographischen Wirkung 377
105. G. Seibt. Neue Vorlesungsversuche über schnelle elektrische Schwingungen 378
106. G. Seibt. Elektrische Drahtwellen mit Berücksichtigung der Marconischen Wellentelegraphie 379
107. R. Blochmann. Ein neues System der sogenannten drahtlosen Telegraphie: die Strahlentelegraphie 380
108. E. Ruhmer. Neuere Versuche mit Lichttelephonie 381
109. E. Ruhmer. Eine neue lichtempfindliche Zelle 382
110. L. Rellstab. Das Fernsprechwesen 382
111. F. Dolezalek und A. Ebeling. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems 382
112. R. Heilbrun. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Zweite Lieferung 383
113. A. Grau. Ein elektrisches Bremsdynamometer 383
114. G. Benischke. Spannungssicherungen 384

Geschichtliches.

115. G. S. Ram. Der Ursprung von Fahrenheits Thermometerskala 384
116. F. Poske. Zum Gedächtnis Otto von Guerickes 385
117. C. Chistoni. Über das Newtonsche Erkaltungsgesetz und über die Newton zugeschriebene Bestimmung der Sonnentemperatur 386
118. C. Chistoni. De Saussure und die Aktinometrie 386
119. C. Chistoni. Der Anteil von Leslie und Belli an den aktinometrischen Studien 386
120. C. Chistoni. John Herschel und die dynamische Methode bei aktinometrischen Messungen 386
121. J. Purser. Opening Adress 387
122. L. Beck. Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. 5. Abteilung: Das 19. Jahrhundert von 1860 an bis zum Schluß 387

Maß und Messen. Praktisches.

Seite

123. A. Lafay. Über die Anwendung der Camera clara von Govi zur Konstruktion eines Komparators für Etalonmaßstäbe . . 388
124. C. Aimonetti. Ein Libellenprüfer des Konstrukteurs Bamberg 388
125. G. Lippmann. Über das Visieren einer Quecksilberoberfläche, die von einem horizontalen Strahlenbündel beleuchtet wird . 388
126. Ch. Éd. Guillaume. Einige Anwendungen der Nickelstahllegierungen 389
127. S. Riefler. Das Nickelstahl-Kompensationspendel. D.R.P.100870 389
128. R. Straubel. Beleuchtungsprinzipien und Beleuchtungseinrichtungen bei photographischer Registrierung 390
129. M. A. Londe. Beitrag zum Studium des Magnesiumblitzlichtes. Messung der Verbrennungsgeschwindigkeit. Chronophotographie des Magnesiumblitzlichtes 390
130. H. Krüss. Die Verwendung des elektrischen Bogenlichtes in Projektions- und Vergrößerungsapparaten 391
131. B. Woringer. Ein neues Laboratoriumsbarometer mit automatischer Nulleinstellung 391
132. Fr. G. Benedict und Ch. R. Manning. Eine chemische Methode zur Erzeugung von Vakuis 392
133. E. Fischer und C. Harries. Über Vakuumdestillation . . 392
134. W. P. Bradley und A. W. Browne. Ein Thermostat mit einer Empfindlichkeit von $^1/_{1000}$ Grad 393
135. W. P. Bradley. Ein sehr empfindlicher Thermostat . . . 393
136. R. Rothe. Über einen Thermostaten für tiefe Temperaturen und seine Anwendung bei der Vergleichung von Thermoelementen 394
137. W. C. Geer. Thermostaten und Thermoregulatoren . . . 395
138. W. C. Heraeus. Elektrisch geheizte Laboratoriumsöfen für hohe Temperaturen 396
139. E. Haagn. Elektrisch geheizte Öfen mit Platinfolienwickelung 396
140. M. Guntz. Über einen elektrischen Ofen 397
141. S. A. Tucker und H. R. Moody. Ein verbesserter elektrischer Ofen für Laboratoriumsgebrauch 397
142. Fr. Böck. Über Vorlesungsexperimente mit dem elektrischen Ofen 397
143. V. Crémieu. Vorsichtsmaßregeln beim Gebrauch der Kokonfäden zu Torsionsfäden 398
144. Holtz. Billige Galvanometerspiegel 398
145. Holtz. Aluminiumketten als Zuleiter für Spannungselektrizität 399
146. L. Weinhold jun. Zur Herstellung dauerhafter Flüssigkeitshäutchen 399
147. B. Tischtschenko. Neue Art von Glasgefäßen zum Waschen und Trockenen von Gasen 399
148. Gefäße aus geschmolzenem Quarz 399
149. Hartmann und Braun. Katalog L. Elektrische Meßinstrumente für Laboratorien. Ausgabe 1902 400

Allgemeines.

Seite

150. A. Garbasso. Apparate und Modelle zur Erläuterung physikalischer Erscheinungen 400
151. L. Kann. Zur mechanischen Auflösung von Gleichungen. Eine elektrische Gleichungsmaschine 401
152. O. Heck. Die Natur der Kraft und des Stoffs (Begründung und Fortentwicklung der chemischen Theorien) 401
153. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year ending June 30 1901 402
154. J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen 402
155. J. W. Strutt (Lord Rayleigh). Scientific Papers. Vol. IV, 1892—1901 402
156. A. G. Stoletow. Gemeinverständliche Vorlesungen und Reden 403
157. E. Mach. Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 3. vermehrte und durchgesehene Auflage 403
158. H. A. Lorentz. Sichtbare und unsichtbare Bewegungen. Aus dem Holländischen übersetzt von G. Siebert 404
159. E. Riecke. Lehrbuch der Physik. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. 1. Band. Mechanik und Akustik, Optik . 404
160. E. Riecke. Lehrbuch der Physik. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. 2. Band. Magnetismus, Elektrizität, Wärme 404
161. R. Blochmann. Licht und Wärme, gemeinfaßlich dargestellt 405

Namenregister.

(Die beigefügten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Adler, F. W. 330.
Aimonetti, C. 388.
Albers-Schönberg 360.
Ascoli, M. 365.
van Aubel, E. 355.
Batschinski, A. 337.
Beck, L. 387.
Bellach, V. u. Schaum, K. 345. 346.
van Bemmelen, J. M., Meerburg, P. A. u. Noodt, U. Huber 321.
Benedict, Fr. G. u. Manning, Ch. R. 392.
Benischke, G. 384.
Billitzer, J. 354.
Bjerknes, V. 316.
Blanchard, A. 322.
Blochmann, R. 380. 405.
Blondlot, R. 361.
Böck, Fr. 397.
Bose, J. C. 376. 377 (2).
Bradley, W. P. 393.
Bradley, W. P. und Browne, A. W. 393.
Braun u. Hartmann 400.
Browne, A. W. u. Bradley, W. P. 393.
de Bruyn, C. A. Lobry 324.
Cesaro, E. 339.
Chistoni, C. 386 (4).
Compan, P. 341.
Compan, P. u. Curie, J. 354.
Corbino, O. M. 374.
Crémieu, V. 398.
Crompton, H. 332.
Czellitzer, A. 361.
Curie, J. u. Compan, P. 354.
Curie, P. 363.
Dittenberger, W. 327.
Dolezalek, F. u. Ebeling, A. 332.
Earhart, R. F. 356.
Ebeling, A. u. Dolezalek, F. 332.
Ebert, H. u. Ewers, P. 364.
Elster, J. u. Geitel, H. 353. 363. 364.
Erdmann, H. 321.
Ewers, P. u. Ebert, H. 364.
Faraday, M. 350.
Findlay, A. 325.

Fischer, E. u. Harries, C. 392.
Fischer, J. 351.
Flemming, W. 328.
de Forest-Palmer, A. 355.
Gaede, W. 328.
Garbasso, A. 400.
Geer, W. C. 395.
Geitel, H. u. Elster, J. 353. 363. 364.
Giesel, F. 362.
Gladstone, J. H. u. Hibbert, W. 324.
Goldhammer, D. 370.
Grau, A. 383.
Grimsehl, E. 352. 358.
Guglielmo, G. 318.
Guillaume, Ch. Éd. 389.
Guntz, M. 397.
Gutbier, A. 324.
Haagn, E. 396.
Hallo, J. J. 374.
Harms, F. 356. 371.
Harries, C. u. Fischer, E. 392.
Hartmann u. Braun 400.
v. Hasslinger, R. 320.
Hausmann, Frida 359.
Heck, O. 401.
Hecker, O. 348.
Heibrun, R. 388.
de Hemptinne, A. 356.
Heraeus, W. C. 396.
van Heteren, W. J. 326.
Hibbert, W. u. Gladstone, J. H. 324.
Hofmann, K. 361.
Holtz 398. 399.
Hurmuzescu 375.
Jeans, J. H. 316. 389.
Junghans, O. 371.
Kann, L. 401.
Kaufmann, W. 359.
Kausch, O. 320.
Kohlrausch, F. 319.
Koppel, J. 325.
Krüss, H. 391.
Kullgren, C. 322.
Küspert, F. 324.
Lafay, A. 388.
Lebeau, P. 320.
v. Linden, Gräfin M. 348.
Lippmann, G. 388.
Londe, M. A. 390.
Lorentz, H. A. 404.
Ludwig, W. 349.
Mach, E. 403.
Macy, E. 315.
Magie, W. F. 332.
Manchot, W. 348.
Manning, Ch. R. u. Benedict, Fr. G. 392.
Maresca, A. 358.
Martius, G. 347.
Mazzotto, D. 369.
Meerburg, P. A., Noodt, U. Huber u. van Bemmelen, J. M. 321.
Mellor, J. W. 338.
Mills, J. E. 338.
Moody, H. R. u. Tucker, S. A. 397.
Moretto, P. 375.
Morse, H. 326.
Nijland, A. A. 350.
Noodt, U. Huber, van Bemmelen, J. M. u. Meerburg, P. A. 321.
Perkin sen., W. H. 372.
Perrotin 341.
Pinnow, J. 344.
Pissarjewsky, L. 323.
Plowman, A. B. 365.
Ponsot, A. 334.
Poske, F. 319. 385.
Purser, J. 387.
Ram, G. S. 384.
Rebenstorff, H. 318.
Rellstab, L. 382.
de Rey-Pailhade, M. J. 351.
Richards, Th. W. 333.
Richarz, F. 339.
Riecke, E. 404 (2).
Riefler, S. 389.
Rohland, P. 323.
Roozeboom, H. W. Bakhuis 326.
Rosenheim, O. 344.
Rothe, R. 394.
Ruhmer, E. 381. 382.
S. P. 316.
Saurel, P. 321 (2).
Schaum, K. u. Bellach, V. 345. 346.
Schwarze, W. 340.
v. Schweidler, E. 357.
Seibt, G. 378. 379.
Siertsema, L. H. 371.
Skinner, C. A. 357.
Smedley, Miss J. 343.
Spring, W. 343.
Stahlberg, W. 342.
Stoletow, A. G. 403.
Straubel, R. 390.
Strutt, J. W. (Lord Rayleigh) 402.
Tischtschenko, B. 399.
Tucker, S. A. u. Moody, H. R. 397.
Verschaffelt, J. E. 335.
Weinhold jun., L. 399.
Wildermann, M. 346.
Woringer B. 391.
Zepf, K. 351 (2).

1903. BEIBLÄTTER №5.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. *C. Schenk. Darstellung des Einflusses der Durchbiegung eines Wagebalkens auf Empfindlichkeit und Schwingungsdauer* (Mechan. 11, S. 4—7. 1903). — Der Wagebalken einer gleicharmigen Wage wird durch Belastung der Wageschalen gebogen. Die der Belastung proportionale Senkung der Schneiden, an welchen die Schalen hängen, ändert die Empfindlichkeit und die Schwingungsdauer. Ein Zahlenbeispiel zeigt die numerischen Größen dieser Änderungen für eine Reihe von verschiedenen Belastungen. Der Fall, daß die Empfindlichkeit von der Größe der Belastung unabhängig wäre, könnte nur vorkommen, wenn eine Biegung des Wagebalkens ausgeschlossen wäre; dann müßten seine Drehachse und die Kanten der die Schalen tragenden Schneiden in derselben Ebene liegen.

Lck.

2. *E. G. Coker. Apparat zur Deformationsmessung und Kraftanwendung; einige Versuche an Eisen und Stahl* (Edinb. Trans. 40, S. 263—293 m. 8 Taf. 1901). — Die Versuche betreffen die Torsion von etwa $^1/_2''$ dicken Eisen- und Stahlstäben und die Einwirkung einer Dehnung oder Biegung auf eine gleichzeitig stattfindende Torsion. Zur Messung der Torsionswinkel diente das an früherer Stelle (Beibl. 23, S. 325) erwähnte zweite Instrument.

Wenn die Torsion ihre Elastizitätsgrenze überschreitet, beginnt das Material des Stabes von außen nach innen aus dem elastischen in einen plastischen Zustand überzugehen. Durch Rechnung folgert hieraus der Verf., daß der Stab bei dem Torsionsmoment $^4/_3\,T$ das Maximum seiner Torsion erreicht, wenn das Moment T ihn bis zur Elastizitätsgrenze

brachte. Die annähernde Richtigkeit dieses Schlusses ergibt sich aus Versuchen.

Unmittelbar nach einer die Elastizitätsgrenze überschreitenden Torsion ist bei Wiederholung desselben Versuchs der Torsionswinkel von Anfang an nicht mehr dem Moment proportional. Wenn aber der Stab zwischen beiden Versuchen eine Stunde geruht hatte, so zeigte er im zweiten Versuch bereits eine Wiederannäherung an den elastischen Zustand. Durch Fortsetzung der Versuchswiederholungen mit jedesmaliger Ruhepause wird diese Annäherung asymptotisch verstärkt, wobei sich die Elastizitätsgrenze jedesmal erhöht.

Wurde ein Stab durch stufenweise Zunahme bez. Abnahme des Torsionsmomentes über seine Elastizitätsgrenze hinaus tordiert und detordiert und unmittelbar darauf in der entgegengesetzten Richtung tordiert, so bestand bei dieser neuen Torsion von Anfang ab keine Proportionalität zwischen Kraft und Deformation.

Durch eine mit der Torsion gleichzeitige Längsdehnung werden die Torsionswinkel um einen kleinen Betrag verringert und die Elastizitätsgrenze für die Torsion erniedrigt, solange die Dehnung ihre Elastizitätsgrenze noch nicht erreicht hat; überschreitet sie dieselbe, so hört auch bei kleinen Torsionen von Anfang ab die Proportionalität zwischen diesen und den Momenten auf. Umgekehrt wird die Größe einer Längsdehnung nicht durch eine gleichzeitig vorhandene Torsion geändert, wenn beide unterhalb ihrer Elastizitätsgrenzen bleiben.

Eine Biegung des Stabes (unterhalb der Elastizitätsgrenze) verringert die Torsionswinkel nur wenig oder gar nicht; eine bleibende Biegung vergrößert die Torsionswinkel und erniedrigt die Elastizitätsgrenze für die Torsion.

In Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen von J. Muir (Phil. Trans. 1899) zeigten permanent tordierte Stäbe, wenn sie nach einer Erwärmung auf nur 100° langsam abgekühlt waren, eine Annäherung an den elastischen Zustand und eine Erhöhung der Torsionselastizitätsgrenze. Lck.

---

3. ***O. Reynolds* und *J. H. Smith*. *Über eine Stoßmaschine zur Hervorbringung von Umkehrungen einer mäßigen Kraft*** (Proc. Roy. Soc. 70, S. 44—46. 1902). — Um die Festig-

keit von Stahlstäben bei fortgesetzten schnellen Wiederholungen von Längsdehnungen und damit abwechselnden, annähernd gleichen Kompressionen zu messen, wurde an das untere Ende des senkrecht gehaltenen Stahlstabes ein Gewicht gehängt und der Stab in schneller Aufeinanderfolge (vermittelst einer Dampfmaschine) gehoben und gesenkt. Durch die Trägheit des Gewichtes wurde der Stab am Ende jeder Senkung gedehnt und am Ende jeder Hebung zusammengedrückt. In den mitgeteilten Versuchen war die Anzahl der in einer Minute ausgeführten Hebungen und Senkungen 1337—1917. — Die Anzahl der bis zum Bruch führenden Hebungen und Senkungen ist um so kleiner, je schneller sie aufeinander folgen. Bei sehr schneller Aufeinanderfolge haben harte Stahlsorten keine größere Festigkeit als weiche. Lck.

---

4. ***J. A. Ewing* und *J. C. Humfrey*.** *Der Bruch der Metalle bei wiederholten Kraftwechseln* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 79. 1902). — Im Eisen wurde der Bruch hervorgebracht durch einige Millionen von Wiederholungen einer abwechselnden Dehnung und Zusammendrückung, wobei die deformierende Kraft noch unterhalb der Elastizitätsgrenze lag. Die Verf. beschreiben die mikroskopischen Veränderungen im Eisen vom Beginn der Deformation bis zum Eintritt des Bruches. Lck.

---

5. ***J. Muir*.** *Über Änderungen in den elastischen Eigenschaften der Metalle durch plötzliches Abkühlen oder Abschrecken* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 80—91. 1902). — An Stahl, Eisen, Kupfer, Messing, Aluminium, Zink und Zinn wurde die Abhängigkeit der Dehnung von der Belastungszunahme bis zum Bruch bestimmt, und zwar an angelassenen und an abgeschreckten Stäben. Im allgemeinen wird die Elastizitätsgrenze durch das Abschrecken erheblich erniedrigt, so daß in den meisten Fällen schon bei kleinen Belastungen die Deformation der Kraft nicht proportional ist. Im abgeschreckten Zustand dehnen sich die meisten Metalle bis zu ihrem Bruch stärker aus als im angelassenen; bei Stahl, Eisen und Kupfer wird die Zerreißungsfestigkeit durch das Abschrecken erhöht. Die beim Abschrecken von außen nach innen fortschreitende Abkühlung bringt im Metall Deformationen hervor, welche die

31*

elastischen Eigenschaften ändern; es ist aber nicht möglich, durch diese Deformationen die beobachteten Wirkungen des Abschreckens befriedigend zu erklären. Lck.

---

6. **B. Galitzin.** *Über die Festigkeit des Glases* (Bull. Pétersb. 16, S. 1—29. 1902). — Aus verschiedenen Glassorten bestehende Röhren von ca. 30 cm Länge wurden an einem Ende in eine Kapillare ausgezogen und zugeschmolzen, mit Wasser gefüllt und dann mittels einer Cailletetschen Kompressionspumpe verschiedenen Drucken ausgesetzt, bis Zerspringen eintrat. Die Drucke, bei denen die Röhren gesprengt wurden, sowie die Geschwindigkeit, mit welcher die Druckzunahme stattfand, wurden genau gemessen. In zahlreichen Tabellen sind alle in Betracht kommenden Größen angegeben. Als Resultate seiner Untersuchungen findet der Autor, daß die Festigkeit des Glases von der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Druck steigert, nicht abhängt; dieselbe variiert für dieselbe Glassorte. Bei Zunahme des Verhältnisses zwischen den äußeren und inneren Radien der Röhren nimmt die Festigkeit zunächst zu, später jedoch allmählig ab; ein bestimmter Zusammenhang zwischen Röhrendicke und Festigkeit ließ sich nicht ermitteln. H. P.

---

7. **P. Roth.** *Die Festigkeitstheorien und die von ihnen abhängigen Formeln des Maschinenbaues* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 285—316. 1902). — Im Maschinenbau werden den Konstruktionsteilen, die auf zusammengesetzte Festigkeit beansprucht werden, solche Dimensionen gegeben, daß die größte bei dieser Beanspruchung auftretende Dehnung einen für das Material gültigen Grenzwert nicht übersteigt. Die Annahme, daß jeder Spannungszustand eines Materials (z. B. Eintritt der Elastizitätsgrenze oder des Bruches) durch einen bestimmten Wert der größten Dehnung charakterisiert werde, führt jedoch zu Folgerungen, welche mit manchen Versuchsergebnissen nicht übereinstimmen. Deshalb prüft der Verf. die Zulässigkeit der bisher aufgestellten fünf Festigkeitstheorien, welche auf je einer der folgenden Annahmen beruhen: Ein bestimmter Spannungszustand tritt ein, wenn 1. die größte Hauptspannung, 2. die größte Hauptdehnung, 3. die größte Schubspannung einen be-

stimmten, vom Material abhängenden Wert erreicht; 4. wenn f den Koeffizienten der inneren Reibung, N die Normalspannung und T die Schubspannung in einer Fläche bezeichnen, so tritt in dieser Fläche der Bruch ein, sobald $T + f N$ einen bestimmten Wert erreicht; 5. die Schubspannung der Gleitflächen erreicht beim Eintritt der Elastizitätsgrenze oder des Bruches je einen von der Normalspannung und der Materialbeschaffenheit abhängigen Grenzwert, dessen Abhängigkeit von der Normalspannung durch eine parabelartige Kurve dargestellt wird, deren Punkte den Grenzwert zur Ordinate und die Normalspannung zur Abszisse haben. (Theorie von Mohr, Beibl. 25, S. 756.)

Die Entscheidung fällt zu Gunsten der Mohrschen Theorie aus; sie ist zwar nicht in allen Fällen in Übereinstimmung mit der Erfahrung, stellt aber im allgemeinen die Festigkeitserscheinungen besser dar als die anderen Theorien, in welchen die Anzahl der unabhängigen Variabeln kleiner ist.

Der Verf. berechnet für Konstruktionsteile, welche auf ruhende oder periodisch wechselnde Belastung beansprucht werden, die zur Sicherheit notwendigen Dimensionen nach der Mohrschen Theorie. Diese Dimensionen sind im Fall einer ruhenden Belastung im allgemeinen größer als diejenigen, welche die bisherige Rechnung auf Grund der größten zulässigen Hauptdehnung geliefert hat. Lck.

---

8. ***L. Natanson.*** *Über die Deformation einer plastisch-zähen Scheibe* (Krak. Anz., S. 494—512. 1902; ZS. f. phys. Chem. 43, S. 185—202. 1903). — Eine plastisch-zähe Substanz in der Form eines geraden Kreiszylinders von geringer Höhe werde zwischen zwei starren horizontalen Ebenen in der Höhenrichtung langsam zusammengedrückt. Die Substanz hafte an beiden Ebenen fest, die untere sei unbeweglich, auf die obere wirke ein normaler (mit der Zeit veränderlicher oder konstanter) Druck. Auf die zylindrische Randfläche wirke der atmosphärische Druck.

Aus den Bewegungsgleichungen für inkompressible reibende Flüssigkeiten wird als Mittelwert des Drucks auf der Flächeneinheit der oberen Begrenzungsebene berechnet

$$\Pi = -\frac{3\mu}{l^3}\left(l^2 + R^2 - \tfrac{1}{2}R_0^2\right)\frac{dl}{dt}.$$

μ ist der Koeffizient der inneren Reibung, R_0 der ursprüngliche Zylinderradius, R der Radius, welchen der in der Mitte zwischen beiden Grenzebenen liegende Querschnitt zur Zeit t hat, l die augenblickliche Höhe des Zylinders. Wird l^2 gegen R^2 vernachlässigt und $R = R_0$ gesetzt, so geht der Ausdruck Π in denjenigen über, welchen v. Obermayer (Beibl. 2, S. 539) benutzt hat, um μ für Schwarzpech aus Kompressionsversuchen zu berechnen. Bedeutet l_0 die Zylinderhöhe bei Beginn des Versuchs, so besteht die Beziehung

$$\frac{R}{R_0} = \left(\frac{l_0}{l}\right)^{3/4}.$$

Da die Anwendbarkeit der für Flüssigkeiten geltenden Bewegungsgleichungen auf einen plastischen Körper bezweifelt werden kann, so wendet der Verf. auch die von ihm verallgemeinerte Reibungstheorie an und erhält aus den neuen Bewegungsgleichungen (Beibl. 25, S. 759) einen Ausdruck für Π, der die Relaxationsdauer T enthält und für $T = 0$ in den oben mitgeteilten übergeht. Behält der Druck Π während eines Versuchs dieselbe Größe und ist L die Höhe, welche der Zylinder vor der Anwendung eines Drucks hatte, so läßt sich nach der Gleichung

$$\frac{t}{T} = \frac{R^2 (l_0 - l)}{2\, l^2 (L - l_0)}$$

die Relaxationsdauer T bestimmen. Lck.

---

9. ***L. Natanson.*** *Über die Dissipationsfunktion einer reibenden Flüssigkeit* (Krak. Anz. 1902, S. 488—493; ZS. f. phys. Chem. 43, S. 179—184. 1903). — Die von Stokes und Rayleigh eingeführte Dissipationsfunktion ist definiert durch die Gleichung:

$$\chi = (p_{xx} - p)\,\frac{\partial u}{\partial x} + \ldots + p_{yz}\left(\frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial z}\right) + \ldots$$

An Stelle der in den klassischen Theorien der Flüssigkeitsreibung gefundenen Werte von $p_{xx} \ldots p_{yz} \ldots$ führt der Verf. die von ihm in seinen neuen Reibungstheorien (Krak. Anz. 1901, S. 95 u. 161; 1902, S. 19; Beibl. 25, S. 759; 26, S. 744) gefundenen Werte ein. Ein elegantes Beispiel für die Anwendung dieses Begriffs und ein Vergleich aus dem Gebiete der allgemeinen Elastizitätstheorie beschließen die kurze Abhandlung. A. K.

10. **P. Duhem.** *Über die Bedingungen, welche für die Stabilität des Gleichgewichtes eines mit Reibung begabten Systems notwendig sind* (C. R. 135, S. 939—941. 1902). — Existiert für ein System eine Nutzenergie $\varDelta$, wie sie durch die Gleichung

$$d T_e + d T_v = d \varDelta + d \Theta$$

definiert wird ($d T_e$ äußere Arbeit, $d T_v$ Arbeit der Reibungskräfte, Θ lebendige Kraft) und setzt man

$$P + \varDelta = \Omega,$$

wo P das Potential der äußeren Kräfte darstellt, so ergibt sich für ein wirkliches Minimum von Ω stets ein stabiles Gleichgewicht. Zur Untersuchung der Frage, ob diese Bedingung notwendig ist, bemerkt der Verf., daß man die Parameter $\xi_1\, \xi_2 \ldots \xi_n$ des Systems stets so wählen kann, daß:

$$\Theta = \xi_1'^2 + \xi_2'^2 + \ldots, \qquad \Omega = S_1\, \xi_1^2 + S_2\, \xi_2^2 + \ldots$$

und daß für das Gleichgewicht:

$$\Omega = 0, \qquad \xi_1 = \xi_2 = \ldots = 0.$$

Es wird nun der Satz bewiesen: Ist wenigstens einer der Koeffizienten $S_1\, S_2 \ldots$ negativ und keiner positiv, so ist das Gleichgewicht nicht stabil. A. K.

---

11. **P. Duhem.** *Über die Stabilität des Gleichgewichtes und die trägheitsfreien Variabeln* (C. R. 135, S. 1088—1901. 1902). — Trägheitsfreie Variabeln (variables sans inertie) sind die Parameter eines Systems, die von der geometrischen Konfiguration desselben unabhängig sind, und deren Derivierte infolge dessen in dem Ausdruck der lebendigen Kraft des Systems nicht vorkommen; Duhem versucht, Stabilitätsbedingungen für Systeme aufzustellen, die von solchen trägheitsfreien Variablen abhängen. A. K.

---

12. **P. Duhem.** *Notwendige Bedingungen für das stabile Gleichgewicht einer Flüssigkeit* (C. R. 135, S. 1290—1293. 1902). — Der Verf. bemerkt, daß man die Liapounoff-Hadamardschen Methoden zur Bestimmung der Stabilitätsbedingungen auf flüssige Systeme ausdehnen kann. Als Beispiel wird der Fall einer homogenen, inkompressibeln Flüssigkeit

behandelt, deren Elemente von Kräften der Form $\partial V/\partial x, \partial V/\partial y, \partial V/\partial z$, angegriffen werden, und deren Oberfläche einem konstanten Druck ausgesetzt ist. Es wird der Satz bewiesen: Sei n die in das Innere der Flüssigkeit gehende Normale der Flüssigkeitsoberfläche S_0, $\partial V/\partial n$ nirgends an S_0 negativ, und positiv an einem endlichen Stück der Oberfläche, dann kann das Gleichgewicht der Flüssigkeit nicht stabil sein. Ähnliche Betrachtungen lassen sich auch für kompressible Flüssigkeiten anstellen; indessen ist die Festlegung zu gleicher Zeit notwendiger und hinreichender Stabilitätsbedingungen eine Aufgabe, deren Lösung noch in weiter Ferne liegt. A. K.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

13. ***R. Leimbach.*** *Pyknometer* (J. f. prakt. Chem. **66**, S. 475—477. 1902). — Der Verf. hat das Ansatzrohr der üblichen Pyknometer mit einem gut eingeschliffenen Hahn versehen, oberhalb dessen ein halbkugeliges Gefäß an die Röhre angeschmolzen ist. Der Hahn gestattet, die Flüssigkeit im Pyknometer, sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, bequem abzuschließen. Der über dem Hahn befindliche Flüssigkeitsrest muß natürlich vor dem Wägen sorgfältig entfernt werden. Dies Verfahren soll ziemlich genaue Werte liefern. Rud.

---

14. ***A. Bukovsky.*** *Ein Apparat zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **15**, S. 283—284. 1902). — Ein Heberaräometer nach dem Prinzip von Babinet, ähnlich dem von W. Salomon angegebenen Instrumente (vgl. Beibl. **16**, S. 323) nur mit engen Röhren für geringe Flüssigkeitsmengen. W. K.

---

15. ***P. N. Raikow.*** *Ein neues Aräopyknometer* (Chem. Ztg. **26**, S. 704. 1902; ref. nach Chem. CBl. 1902, II, S. 674). — Der Apparat ist ein Skalenaräometer, dessen Senkkörper

ein Pyknometer enthält; der eingeschliffene Stopfen setzt sich nach oben in den Hals des Aräometers fort und trägt die Skala. Ist das Pyknometer bis zu einer bestimmten Marke gefüllt, so zeigt sein Stand beim Schwimmen in Wasser die Dichtigkeit der Flüssigkeit auf der Skala an. W. K.

---

16. *Vierter Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte. Mitglieder: H. Landolt, W. Ostwald, K. Seubert* (Chem. Ber. 35, S. 4028—4030. 1902). — Es ist jetzt, wie hier mitgeteilt wird, eine engere internationale Kommission zur fortlaufenden Bearbeitung der Atomgewichtstabelle durch die Wahl der Herren: F. W. Clarke (Amerika), T. E. Thorpe (England) und K. Seubert (Deutschland) als Mitglieder derselben gebildet worden. Die Wahl erfolgte durch Mitglieder der großen internationalen Atomgewichtskommission.

Die Tätigkeit der neuen Kommission hat schon begonnen, und es ist die Herausgabe der Atomgewichtstabelle für das Jahr 1903 von ihrer Seite zu erwarten. Rud.

---

17. ***R. Abegg.*** *Versuch einer Theorie der Valenz und der Molekularverbindungen* (Christiania, Videnskabsselskabets Skriften 1902, No. 12. 30 S.). — Der Verf. macht den kühnen, aber auch äußerst interessanten Versuch, auch die Molekularverbindungen wie die rein chemischen Verbindungen als Resultat von Atomaffinitäten aufzufassen und den Unterschied beider fallen zu lassen. Damit steht im engsten Zusammenhange die Notwendigkeit zur Aufgabe des Begriffs der konstanten Valenz, die in der anorganischen Chemie schon seit langem unabweislich, nunmehr auch in der organischen Chemie durch den einwandfreien Nachweis des Auftretens von dreiwertigem Kohlenstoff nicht mehr zu umgehen ist. Die Valenz wird im engsten Anschluß an das periodische System als eine polare Eigenschaft (vielleicht elektrischer Natur) definiert, derart, daß jedem Elemente außer seinen normalen positiven oder negativen Valenzen noch soviel sogenannte Kontravalenzen entgegengesetzten Vorzeichens zukommen, daß sie mit den normalen zusammen die Zahl 8 liefern.

Gruppenzahl im periodischen System	1	2	3	4	5	6	7	8[0]
Normalvalenzen Kontravalenzen	+1 −7	+2 −6	+3 −5	4±	−3 +5	−2 +6	−1 +7	±0 ±8

Die 8. Gruppe, in welcher sich die Metalltriaden Fe, Co, Ni, — Pd, Rh, Ru, — Pt, Os, Ir befinden, wird mit der nach Ramsay vor der ersten Gruppe stehenden nullten Gruppe der Edelgase He, Ne, Ar, Kr, X zusammenfallend gedacht.

Das von Abegg entwickelte Valenzsystem erweist sich als ein erheblich über die Systeme von Jörgensen, Hinrichsen und Werner hinausgehender Ausbau des schon seit Berzelius fühlbaren Bedürfnisses nach chemischer Polarität und ist gerade durch seinen engen Anschluß an das periodische System geeignet, einen zusammenfassenden Überblick über das gesamte Material der Atom- und Molekularverbindungen zu gewähren. Einzelheiten lassen sich aus der Fülle der Anwendungsmöglichkeiten nicht wiedergeben. E. Bs.

---

18. ***J. Brode.*** *Die Gesetze vom chemischen Gleichgewicht und den Reaktionsgeschwindigkeiten und ihre Anwendung auf die Fabrikation des Schwefelsäureanhydrids* (ZS. f. angew. Chem. 1902, H. 42, 9 S.). — In den beiden ersten Kapiteln dieser speziell für einen der Technik entstammenden Leserkreis berechneten Arbeit behandelt der Verf. die Hauptteile der chemischen Dynamik im weiteren Sinne, nämlich 1. die Lehre vom chemischen Gleichgewicht und 2. die Reaktionsgeschwindigkeiten. Hier wird speziell der Einfluß der Konzentrationen, der Temperatur und der Katalysatoren behandelt. Im dritten Abschnitt findet die Anwendung der besprochenen Gesetze auf das Kontaktverfahren zur Darstellung von Schwefelsäureanhydrid statt. Am Schluß wird auch der Bleikammerprozeß gestreift und auf den hohen Wert hingewiesen, welchen die Kenntnis der chemischen Dynamik auch für den technischen Chemiker besitzt. E. Bs.

---

19. ***M. Bodenstein.*** *Katalyse und Katalysatoren* (Chem. Ztg. 26, S. 1075—1079. 1902). — Wie die vorstehende ist auch diese Arbeit darauf berechnet, die Kreise der technischen

Chemiker auf die Gesetze der chemischen Dynamik hinzuweisen und wird zu diesem Zwecke das Wesen der Katalyse an einer ganzen Reihe von Fällen erläutert. E. Bs.

---

20. ***R. Ehrenfeld.*** *Studie zur Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Kaliumpermanganat und Oxalsäure* (ZS. f. anorg. Chem. **33**, S. 117—128. 1902). — Der Verf. hat die Reaktion studiert:

$$2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 + 5\,(COOH)_2 = K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 10\,CO_2 + 8\,H_2O$$

und weist nach, daß dieselbe ihrem Reaktionsverlaufe nach eine monomolekulare Reaktion ist, d. h. die Konstante der Reaktionsgeschwindigkeit ist berechenbar nach einer Gleichung:

$$k = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a - x},$$

worin a die Anfangskonzentration für $t = 0$, x die Konzentration zur Zeit t bedeutet. E. Bs.

---

21. ***G. Bredig und J. H. Walton jr.*** *Die Jodionenkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 114—119. 1903). — Die Spaltung von Hydroperoxyd zu Wasser und Sauerstoff:

$$2\,H_2O_2 = 2\,H_2O + O_2$$

wird durch Gegenwart von Jodionen katalytisch beschleunigt und stellt sich dann als eine Reaktion erster Ordnung heraus, deren Geschwindigkeit der Konzentration der vorhandenen Jodionen direkt proportional ist. Setzt man Stoffe zu der Lösung, welche mit Jodionen Komplexbildung eingehen, so wird die Reaktion verzögert, desgleichen durch Alkalizusatz. Es wird nachgewiesen, daß keine intermediäre Jodat- oder Perjodatbildung vorliegt, sondern daß eine Übertragungskatalyse mit Hypojoditbildung vorzuliegen scheint, welche die Verf. als spezielle Abart der Übertragungskatalyse (zirkuläre oder innere Übertragungskatalyse) bezeichnen. Die Menge des in jedem Augenblicke vorhandenen Hypojodits ist wegen dessen unmeßbar schnellen Zerfalls relativ sehr klein. E. Bs.

---

22. **C. Kullgren.** *Studien über die Inversion II. Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur* (Öf. Svensk. Vet. Ak. Förh. **59**, S. 317—323. 1902). — Der Verf. betrachtet die Inversion als bedingt durch die äußerst geringe elektrolytische Dissoziation des Zuckers. Aus der Verseifungsgeschwindigkeit, dem Leitvermögen und dem Drehungsvermögen alkalischer Zuckerlösungen folgt die Dissoziationskonstante des Zuckers in gut übereinstimmenden Werten ($10{,}5 \,.\, 10^{-14}$, $6{,}5 \,.\, 10^{-14}$ bei 20°). Es ergibt sich, daß die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur zum allergrößten Teil durch die Erhöhung der Dissoziationskonstanten von Wasser und Rohrzucker bedingt ist. E. Bs.

23—25. **P. Th. Muller.** *Physiko-chemische Studien über den Oximid-Säurecharakter. I. Elektrische Leitfähigkeit der Oximidocyanessigester* (Bull. soc. chim. **27**, S. 1011—1014. 1902). — *II. Optische Eigenschaften der Oximidocyanessigester* (Ibid., S. 1014—1018). — *III. Über die Natriumsalze der Isonitrosoderivate, eine neue Methode der Diagnose der Pseudosäuren* (Ibid., S. 1019—1022). — I. Die Leitfähigkeitsbestimmungen und die mit deren Hilfe berechneten Affinitätskonstanten zeigen, daß die untersuchten Ester sich wie gewöhnliche Carboxylsäuren verhalten.

II. Es wurden die Dichten und die Brechungsexponenten für die *D*-Linie und die drei Wasserstofflinien H_α, H_β und H_γ bei 20° (mit dem Pulfrichschen Refraktometer) bestimmt, und zwar zunächst von den bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Verbindungen, dem Dimethylester, Diäthylester, Methyläthylester und Äthylmethylester und dann von den freien Säuren, sowie von Acetoxim an wässerigen Lösungen. Daraus wurden nach der $(n^2 - 1) / (n^2 + 2) \,.\, 1/d$-Formel die Molekularrefraktionen berechnet und mit den theoretischen Werten (aus den Atomrefraktionen nach Brühl) verglichen. Da die letzteren beträchtlich kleiner sind als die experimentell erhaltenen Werte, so müssen die untersuchten Körper entweder eine andere Konstitution besitzten, als wir sie ihnen zuschreiben, oder, und das scheint dem Verf. das Wahrscheinlichere, die beiden negativen Radikale CN und NO müssen sich gegenseitig derart beeinflussen, daß sie ihr Brechungs- und Dispersionsvermögen erhöhen.

III. Es wurde weiter das Brechungsverhältnis der Natriumsalze der Isonitrosocyanessigsester in wässeriger Lösung untersucht und damit die Molekularrefraktionen derselben bestimmt. Hierbei ergab sich gegenüber den Molekularrefraktionen der Säuren eine mittlere Zunahme von ca. 3,5, während nur eine halb so große Zunahme zu erwarten war. Hieraus schließt der Verf., daß das Radikal R der Säure RH nicht dieselbe Konstitution habe wie das Anion des Natriumsalzes, daß man es hier also mit Pseudosäuren zu tun habe, und empfiehlt diese hier angewandte, optische Methode als eine weitere Methode zur Charakterisierung von Pseudosäuren. Rud.

---

26. ***W. C. D. Wetham.*** *Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation* (Phil. Mag. 5, S. 279—292. 1903). — Der Aufsatz beschäftigt sich mit den Grundlagen der Theorie der elektrolytischen Dissoziation in wässerigen Lösungen und auch in anderen Lösungsmitteln und kommt zu dem Resultat, daß da, wo Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung existieren, lediglich die experimentellen Daten zu fragmentarisch sind, um bindende Schlüsse zu gestatten. Einzelheiten aus dem Gange der Überlegungen müssen im Original nachgelesen werden. Der Verf. hält es übrigens für wahrscheinlich, daß sehr schnell verlaufende Reaktionen in anderen Lösungsmitteln als Wasser auch ohne Vermittelung elektrolytischer Dissoziation als einfache doppelte Umsetzungen zustande kommen können.
E. Bs.

---

27. ***W. C. D. Wetham.*** *A treatise on the theory of solution including the phenomena of electrolysis* (x u. 488 S. Cambridge, University Press, 1902). — Der im Gebiete der physikalischen Chemie wohlbekannte Verf. bietet im vorliegenden Buche eine erweiterte Ausarbeitung eines früher erschienenen kleinen Werkchens: „Solution and Electrolysis“. Als Grundlage für das gesamte Lehrgebäude dienen die Prinzipien der Thermodynamik, welche in einem einleitenden Kapitel zum Teil im engen Anschluß an J. W. Gibbs behandelt werden. Es folgen dann in einzelnen Kapiteln verarbeitet die Phasenlehre (Systeme einer Komponente; zweier Komponenten, Lösungen), Löslichkeit, osmotischer Druck, Dampfdrucke und Gefrierpunkte, Theorien der Lösungen, Elektrolyse, Leitfähig-

keit von Elektrolyten, Galvanische Elemente, Kontaktelektrizität und Polarisation, Theorie der elektrolytischen Dissoziation, Diffusion in Lösungen, Lösungen von Kolloiden, Zusätze. Den Schluß des Werkes bildet eine umfangreiche und mit Ausnahme der organischen Substanzen vollständige tabellarische Zusammenstellung der elektrochemischen Eigenschaften wässeriger Lösungen bis 1893, wobei außer Leitfähigkeitsdaten und Überführungszahlen auch innere Reibungsangaben berücksichtigt werden. Diese Tabelle stammt von F. C. Fitzpatrick und war schon dem ursprünglichen Werkchen angehängt. Bedauerlich ist, daß die Tabelle nicht bis zur Neuzeit vervollständigt ist, doch dürfte das Werk sonst in jeder Hinsicht zu empfehlen sein.

E. Bs.

---

28. *J. H. van't Hoff. Die Phasenlehre* (Vortrag, gehalten vor der Deutschen Chem. Gesellschaft; Chem. Ber. 35, S. 4252—4265. 1902). — In einer kurzen historischen Einleitung erinnert der Verf. daran, daß sein „Satz von der Unverträglichkeit kondensierter Systeme“ sich in vieler Beziehung mit der Gibbsschen Phasenregel deckt und in einiger noch darüber hinaus gehe. Wie wichtig auch die Phasenregel sein möge, so mache sich doch eine gewisse Übertreibung in Bezug auf ihre Tragweite geltend, und manches werde auf deren Rechnung gestellt, was gar nicht ihr zu verdanken wäre. Der Verf. legt der Phasenregel mehr einen pädagogischen Wert bei, als den eines induktiven Führers bei Gleichgewichtsforschungen.

Eine Reklamation von Seiten van't Hoffs ist eine so seltene und ungewöhnliche Erscheinung, daß sie unsere vollste Aufmerksamkeit verdient. Es kann nun nicht geleugnet werden, daß viele wichtige Sätze, die van't Hoff entdeckte und experimentell begründete, jetzt gewissermaßen von der Phasenlehre annektiert worden sind und hier, wenn auch innerlich unverändert, so doch in neuer Gewandung erscheinen. Dasselbe Schicksal haben andere berühmte Gesetze erfahren, wie Gay-Lussacs Satz über die Konstanz der Löslichkeit und der von Debray über die Unveränderlichkeit der Dissoziationsspannung, die jetzt ebenfalls im Gefolge der Phasenregel einhergehen. Diese Entwickelung ist jedoch eine natürliche und unaufhaltsame, ihr liegt die ökonomische Art unseres Denkens und unseres Ge-

dächtnisses zu Grunde. Bei van't Hoff tritt jedoch noch der Umstand hinzu, daß seine nunmehr von der Phasenlehre übernommenen Sätze Bestandteile seiner großen allgemeinen Gleichgewichtslehre bilden, deren Umfang weit über die spezielle Phasenlehre hinausgeht. Diese Gleichgewichtslehre, die zuerst in den „Études" entwickelt wurde, bildet ein in sich nicht weniger abgerundetes und großartiges Ganzes, als die beiden anderen, viel populäreren Schöpfungen des Meisters, nämlich die Stereochemie und die osmotische Theorie. Sie umfaßt im wesentlichen folgende Teile: 1. Der Weg, den eine Reaktion zurücklegt (Lehre von den Reaktionsgeschwindigkeiten). 2. Einfluß der Temperatur auf die Reaktion (Verschiebungssatz von van't Hoff-Le-Chatelier). 3. Der Gleichgewichtszustand als die Resultante zweier Reaktionsgeschwindigkeiten (kinetische Formulierung des Massenwirkungsgesetzes von Guldberg-Waage). 4. Die drei verschiedenen Formen des Gleichgewichtes und zwar a) homogenes, b) heterogenes Gleichgewicht, c) solches bei kondensierten Systemen. Die beiden Unterabteilungen b) und c) decken sich etwa mit dem heutigen Gebiet der Phasenlehre, und gerade diesen beiden hat van't Hoff seine — seit 1886 fast ausschließliche — experimentelle Tätigkeit gewidmet, anfangend von den bekannten Arbeiten mit Reicher, Frowein und van Deventer bis auf unsere Tage mit den Staßfurter Untersuchungen. Die zahlreichen hier gewonnenen Resultate zeigen gegenwärtig nun die Tendenz ihre ursprüngliche Prägung einzubüßen und sich in Konsequenzen aus der Phasenregel umzuwandeln. Man sollte daher im Auge behalten, daß die von van't Hoff entdeckten Tatsachen sich nicht aus der Phasenregel ergaben, sondern von ihm aus Anschauungen entwickelt wurden, deren zusammenhängendes Ganzes unter sehr viel anderem auch das Gebiet der speziellen Phasenlehre umschließen.

Was die oben mitgeteilte Ansicht von van't Hoff über den Forschungswert der Phasenregel anbelangt, so mag diese wohl für den Autor gelten, erstreckt sich aber wohl kaum auf die anderen Arbeiter auf dem Gleichgewichtsgebiete. Es ist gewiß richtig, daß van't Hoff auch die kompliziertesten Untersuchungen ohne die Hilfe der Phasenregel durchgeführt hat und als besonders charakteristisch dafür ist dem Ref. stets die originelle Ableitung des Satzes erschienen (ZS. f. phys. Chem. 1, S. 166. 1887),

daß bei der Einengung einer Lösung eines reziproken Salzpaares sich im allgemeinen blos drei Salze ausscheiden können, ein Resultat, zu dem die Phasenlehre beträchtlich später und auf ganz anderem Wege gelangte. Denjenigen aber, denen solche Intuitionen nicht zu Gebote standen, hat bei ihren Forschungen die Phasenregel sicherlich die größten Dienste geleistet.

In seinem Vortrag hat der Verf. das schon oft behandelte Thema der Phasenlehre von einer neuen Seite darzustellen gewußt, indem er nicht etwa der Reihe nach die Verhältnisse bei 1, 2, 3 etc. Stoffen betrachtete, sondern seinen Ausführungen die Zahl der *Freiheitsgrade* eines Phasenkomplexes zu Grunde legte. Er ging aus von den nonvarianten Systemen (Umwandlungstemperaturen, multiple Punkte), für die er eine Reihe von Beispielen wie H_2O, NH_4NO_3, $Na_2SO_4 10 H_2O$, Razem- und Doppelsalzspaltung, sowie doppelte Zersetzung beibrachte. Von monovarianten Systemen besprach er zunächst die Veränderungen bei konstanter Temperatur an der Hand einiger Isothermen, wie solcher von $(NaCl + KCl)$, $(K_2SO_4 + MgSO_4)$ $(KCl + Na_2SO_4)$. Beim letzteren Salzpaar gebrauchte er statt der wenig übersichtlichen Projektion eines räumlichen Modells eine von ihm ersonnene direkt planimetrische Darstellung, bei der die Bodenkörper durch Rechtecke repräsentiert werden. Die einzelnen Koexistenzen treten dann viel besser zu Tage und an einer anderen Stelle seines Vortrages wird gezeigt, wie man auch den Temperaturvariationen bei diesen graphischen Darstellungen bis zu einem gewissen Grade Rechnung tragen kann.

Von weiteren monovarianten Systemen wurden die Existenzgebiete von Doppelsalzen (Carnallit) und reziproken Salzpaaren besprochen und auf die betreffenden räumlichen Modelle verwiesen. Hierauf erörtert der Verf. die Fälle, in denen mehr als $(2 + n)$ Phasen, aus n Stoffen bestehend, koexistieren können, wie bei den Spaltungstemperaturen razemischer Verbindungen. Er führt diese Ausnahme von der Phasenregel darauf zurück, daß letztere eine thermodynamische Konsequenz ist, während rechts- und links-Verbindungen vom üblichen thermodynamischen Standpunkte aus miteinander identisch sind.

Zum Schlusse wird die Phasenregel in folgender Form ausgesprochen:

Zahl der Freiheitsgrade = Zahl der Bestandteile + 2 – Zahl der Bedingungen.

Diese Fassung erinnert an die ursprüngliche Form von Gibbs, in der von „Änderungen der Phasen“ statt „Freiheitsgraden“ die Rede ist. Die Formulierung von van't Hoff ist noch dadurch bemerkenswert, daß in ihr gewissermaßen alles Chemische verschwunden ist. In dieser Richtung hat sich auch die neuere Gleichgewichtslehre bewegt, die sich schon z. B. seit längerer Zeit darüber klar ist, daß namentlich bei komplizierten Systemen die Wahl der Bestandteile eine durchaus willkührliche und nebensächliche ist, und daß es nur auf deren Zahl ankommt. Nunmehr ist auch die zweite stoffliche Vorstellung, nämlich die der Phasen, weggefallen und durch den mehr mathematischen Begriff der Bedingung ersetzt worden. Nur hätte der Ref. hier gern eine ausführlichere und speziell *chemische Umschreibung* der Begriffe „Freiheitsgrade“ und „Bedingungen“ gesehen da ihm ohne eine solche die neue Fassung der Phasenregel gerade dem Verständnis der Chemiker Schwierigkeit zu machen scheint.

Bezüglich der bisweilen nicht leichten Frage nach der Zahl der Bestandteile weist der Verf. gelegentlich darauf hin, daß dieselbe diejenige *der unabhängigen quantitativen Bestimmungen*, die man behufs Analyse der variabeln Phase anstellen muß (vorausgesetzt, daß dieselbe alle Bestandteile enthält) um eins übertrifft. Dieser Satz — den Ref. übrigens implicite schon vor längerer Zeit ausgesprochen hat (Berl. Ber. 30, S. 1806, Anm., 1897) — verdient noch eine Bemerkung. Er setzt nämlich stillschweigend die Existenz gewisser sowie die Nichtexistenz anderer Körper voraus. Eine KCl-Lösung braucht eine unabhängige Bestimmung, die des Cl (oder K) in einer bekannten Menge Lösung[1]). Hierbei setzen wir aber voraus, daß nur KCl existiert, nicht aber auch Körper, wie etwa K_3Cl oder KCl_3, sonst würde die Zahl der nötigen unabhängigen Bestimmungen und damit auch die der Bestandteile um 1 anwachsen. Die weitere Diskussion dieser Fragen scheint zu ähnlichen erkenntnis-

1) Ref. faßte dies jedoch — was übrigens nebensächlich ist und nur für die Definition in Betracht kommt — als *zwei* unabhängige Bestimmungen auf.

theoretischen Erörterungen zu führen, wie sie zuerst von F. Wald in einer Reihe von sehr schwierigen Abhandlungen niedergelegt worden sind. W. Meyerhoffer.

---

29. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Eine räumliche Darstellung von Phasengebieten und ihren Komplexen in Systemen von zwei Komponenten, in welchen nur diese als feste Phasen auftreten* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 276—279). — Die Darstellung besteht aus mehreren Flächen, welche denjenigen Druck als Funktion von Temperatur und Zusammensetzung darstellen, bei welchem zwei Phasen miteinander in Gleichgewicht sind. Aus einem solchen Flächensystem sind alle Erscheinungen bei Zustandsänderung einer solchen Mischung zu verfolgen. Es sind Abbildungen eines Spezialfalls beigefügt.
L. H. Siert.

---

30. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Phasengleichgewichte im System Acetaldehyd–Paraldehyd, mit und ohne molekulare Umsetzung* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 280—284). — Wenn die Stoffe ganz rein sind, geschehen die molekularen Umsetzungen nur langsam, und verhält sich das System wie ein aus zwei Komponenten bestehendes. Ist dagegen eine kleine Menge Säure beigefügt, die katalysierend wirkt, so werden die molekularen Umsetzungen so sehr beschleunigt, daß die Mischung sich wie ein System mit nur einem Komponent beträgt. Die Gleichgewichtsverhältnisse verschiedener Phasen werden in beiden Fällen graphisch dargestellt. L. H. Siert.

---

31. ***J. H. van't Hoff.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen, insbesondere des Staßfurter Salzlagers. XXVIII. Die künstliche Darstellung von Kaliborit* (Berl. Ber. 42, S. 1008—1012. 1902). — Gestützt auf die durch das Vorkommen in den Salzlagern gegebenen Andeutungen gelang es dem Verf., auf Grund der von ihm ermittelten Bildungsverhältnisse der Salzmineralien, den künstlich bis jetzt nicht erhaltenen Kaliborit ($KMg_2B_{11}O_{19} . 9\, H_2O$) darzustellen. Rud.

---

32. ***K. Schick.*** ***Die Löslichkeit des roten und gelben Quecksilberoxyds und seine Dissoziation*** (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 155—174. 1902). — Über die Löslichkeitder beiden Oxyde in Wasser finden sich in der Literatur nur die widerstreitendsten Angaben. Mit den sorgfältig geschlemmten und gereinigten Oxyden stellt der Verf. zuerst annähernde Löslichkeitsversuche in Wasser von 100° an. Es lösen sich im Liter: gelbes Oxyd 0,41 g, rotes Oxyd 0,379; der Unterschied beträgt also 7—8 Proz. Äußerst genaue Versuche wurden dann ausgeführt bei 25°. Die Löslichkeiten sind: gelbes Oxyd 0,0518 g und rotes Oxyd 0,0513 g im Liter. Hierbei war das rote Oxyd sehr sorgfältig zerrieben und geschlemmt und die Lösungen wurden mehrere Tage bis zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes im Thermostat geschüttelt. Man sieht also aus obigen Zahlen, daß zwischen fein zerriebenem roten und zwischen gelbem Oxyd nahezu kein (1 Proz.) Unterschied in der Löslichkeit zu konstatieren ist. Vergleicht man die Werte mit den von Hulett bestimmten Löslichkeiten, so muß gesagt werden, daß diese hier gemessene Löslichkeit immer noch einem verhältnismäßig groben Korn entspricht und daß also Pulver von sehr verschiedener Korngröße, wie rotes und gelbes Quecksilberoxyd nach mehrtägigem Schütteln, grob genug werden, um gleiche Löslichkeit zu zeigen. Dies Gleichwerden der einem Gleichgewichtszustande entsprechenden Löslichkeiten widerspricht entschieden der Ansicht von Cohen, daß man es mit einem Fall von Isomerie zu tun habe.

Um über die Dissoziation der Oxyde Aufschluß zu erhalten, wurden Löslichkeitsversuche in Baryumhydratlösung angestellt; dieselben gaben keinen Aufschluß; die Löslichkeit ist größer als in reinem Wasser, indem wohl Verbindungen entstehen, in denen Quecksilber mit Sauerstoff als komplexes Anion auftritt. Dagegen ergaben Verseifungs- und Leitfähigkeitsversuche, daß die Dissoziation der Oxydlösungen sehr gering ist.

Schließlich wurde noch die Erscheinung untersucht, daß die Farbe des gelben Oxyds bei Temperatursteigerung allmählich in Rot übergeht; es wird bewiesen, daß man es nicht mit einem bestimmten Umwandlungspunkte und also nicht mit dem Auftreten einer neuen Modifikation zu tun hat. G. J.

---

33. **J. Meyer.** *Über die Umwandlung polymorpher Substanzen* (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 140—148. 1902). — Der Verf. hat die Löslichkeit der verschiedenen Modifikationen des Schwefels (labil monoklin, stabil rhombisch) in verschiedenen Lösungsmitteln untersucht und folgende Sätze experimentell nachgewiesen: Monokliner Schwefel ist in Benzol, Chloroform und Äther leichter löslich als die rhombische Modifikation, wie zu erwarten war. Das Verhältnis der Löslichkeiten ist bei konstanter Temperatur konstant und vom Lösungsmittel unabhängig. Der natürliche Logarithmus dieses Quotienten der Löslichkeiten stimmt mit dem aus der Umwandlungswärme berechneten Werte angenähert überein. E. Bs.

---

34. **A. Noyes und D. Kohr.** *Das Lösungsgleichgewicht zwischen Silberchlorid, Silberoxyd und Lösungen von Kaliumchlorid und -hydroxyd* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 336—343. 1902). — Auf analytischem Wege wird die Löslichkeit von Silberoxyd zu $2{,}16 \cdot 10^{-4}$ Mol. und die von Silberjodat zu $1{,}89 \cdot 10^{-4}$ Mol. pro Liter bestimmt.

Die Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf das im Titel genannte Problem führt unter der Annahme, daß die beiden Silberverbindungen in ihren gesättigten Lösungen vollständig dissoziiert sind, zu der Forderung, daß

$$\frac{C_{Cl'}}{C_{OH'}} = \frac{S^2 AgCl}{S^2 Ag_2O},$$

wobei $SAgCl$ und SAg_2O die Löslichkeiten dieser beiden Salze in Wasser bedeuten.

Dies Verhältnis $C_{Cl'} / C_{HO'}$ wurde in verschiedenen Lösungen experimentell bestimmt, welche an $AgCl$ und Ag_2O gesättigt waren und außerdem wechselnde Mengen KCl und KOH enthielten. Während dabei die Konzentration der letzteren Salze um das Sechsfache variiert, bleibt jenes Verhältnis nahezu konstant und hat den Mittelwert 0,0100. Daraus würde sich mit Hilfe obiger Formel und indem man für SAg_2O obigen Wert $2{,}16 \cdot 10^{-4}$ einsetzt für die Löslichkeit des Chlorsilbers in Wasser der Wert $2{,}16 \cdot 10^{-5}$ ergeben. Kohlrausch bestimmte aus Leitfähigkeitsmessungen diese Größe zu $1{,}50 \cdot 10^{-5}$; die Größenordnung ist also dieselbe und ist wohl die Differenz

darauf zurückzuführen, daß Silberhydroxyd nicht, wie zuerst angenommen, in gesättigter Lösung vollständig, sondern nur etwa zu 70 Proz. dissoziiert ist. G. J.

35. ***A. Hantzsch.*** ***Über das Verhalten von Natriumsulfat in wässeriger Lösung*** (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 202—207. 1902). — Wyrouboff gibt an, daß konzentrierte wässerige Lösungen von Natriumsulfat sich verschieden verhalten, je nachdem sie aus gewöhnlichem entwässertem Glaubersalz oder aus geschmolzenem Thenardit hergestellt sind. Im ersten Falle soll sich, wenn unmittelbar nach der Auflösung durch Alkohol gefällt wird, das gewöhnliche wasserhaltige Glaubersalz $Na_2SO_4 10 H_2O$, im zweiten Falle dagegen wasserfreier Thenardit ausscheiden. Diese Tatsachen stehen im Widerspruch mit der modernen Lösungstheorie. Der Verf. hat diese Versuche nachgeprüft und zeigt, daß es sich um eine Täuschung Wyrouboffs handelt. Zunächst wird festgestellt, daß es sich in keiner Weise, wie gelegentlich von Ostwald als möglich hingestellt wurde, um eine Mitwirkung von Glaubersalzkeimen handelt. Wyrouboff hat die ausgefällten Stoffe nicht analysiert, sondern verläßt sich völlig auf die physikalischen Kennzeichen der Doppelbrechung, der äußeren Form und der Art der Verwitterung. Dazu kommt aber vor allem, daß er bei 25° arbeitete; durch den Alkoholzusatz wird die Flüssigkeit erwärmt und falls dabei die Temperatur über 32° ansteigt, so kann tatsächlich einmal vorübergehend teilweise Thenardit ausfallen.

Die mit peinlicher Sorgfalt ausgeführten Versuche des Verf. ergeben, daß beide Lösungen sich völlig gleich verhalten, daß (unterhalb 32°) immer nur Glaubersalz ausfällt und daß die Kristalle auch optisch sich völlig gleich verhalten. Auch die anderen Angaben Wyrouboffs über Rubidiumchromat, Ceriumsulfat und Thoriumsulfat dürften demnach einer Nachprüfung bedürfen. G. J.

36. ***F. W. Küster.*** ***Über das Wesen des metastabilen Zustandes*** (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 363—368. 1903). — Dem Verf. erscheint die Abgrenzung von metastabilen gegen labile Systeme nicht eindeutig genug bestimmt und er versucht daher eine scharfe Definition zur Begrenzung der Metastabilität zu

finden. Seine Überlegungen führen ihn zu dem Resultat, daß Stoffe, denen man ihrer chemischen Formel und ihrer Kristallform nach die einfachst gebauten Primitivkristalle zuschreiben muß, am schwierigsten metastabile Lösungen bilden, während bei kompliziert zusammengesetzten Kristallstrukturverbindungen die Zone der metastabil übersättigten Lösungen (oder Schmelzen) relativ breit sein muß. Dieser auf Grund kinetischer Vorstellungen abgeleitete Satz scheint in der Tat mit den Tatsachen in bester Übereinstimmung zu stehen, indem wasserfrei kristallisierende einfache Substanzen (Chlornatrium) kaum übersättigte Lösungen bilden, während kristallwasserhaltige, kompliziert kristallisierende größere Neigung dazu zeigen. Die Arbeit ist als ein Hinweis auf augenscheinlich vorhandene Beziehungen gedacht, denen näher nachzuforschen dem Verf. die Zeit fehlte. E. Bs.

---

37. ***E. von Pickardt.*** *Die molekulare Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit durch Zusatz von Fremdstoffen* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 17—49. 1902). — Die Arbeit bezweckt darüber Klarheit zu schaffen, in welcher Weise die Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit einer reinen Substanz von den speziellen Eigenschaften der zugesetzten Stoffe abhängt und in welchem Verhältnis sie zur Konzentration der zugesetzten Fremdstoffe steht. Die Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit durch zugesetzte Fremdstoffe erweist sich als eine kolligative Eigenschaft, d. h. sie beträgt für äquimolekulare Mengen verschiedener Fremdkörper gleich viel. Sie ist proportional der Quadratwurzel aus der Konzentration des Fremdstoffs. Durch Messung der Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit läßt sich entscheiden, ob und bis zu welchem Grade ein Stoff rein ist und wie groß die Kristallisationsgeschwindigkeit der ganz reinen Substanz sein müßte. Wie auf alle kolligativen Eigenschaften läßt sich auch auf die Verminderung der Kristallisationsgeschwindigkeit eine Methode zur Molekulargewichtsbestimmung gründen.

E. Bs.

---

38. ***J. Thovert.*** *Über eine Folgerung der kinetischen Theorie der Diffusion* (C. R. 135, S. 579—580. 1902). — Die Anwendung der kinetischen Theorie auf in demselben Lösungs-

mittel gelöste Substanzen läßt voraussehen, daß bei konstanter Temperatur das Produkt $M . D^2$ konstant sein muß, wo M das Molekulargewicht und D die Diffusionskonstante bezeichnet.

Daß die experimentell erhaltenen Daten dieses Gesetz ziemlich gut bestätigen, wird an einer Reihe von 19 organischen Substanzen (mit Molekulargewichten von 32 an bis zu 500) nachgewiesen. Rud.

---

39. ***Müller-Erzbach.*** *Über das Wesen und über Unterschiede der Adsorption* (Wien. Anz. 1902, S. 102; Wien. Ber. **111**, Abt. IIa, S. 684—687. 1902). — Es wird die Adsorption der Dämpfe von Wasser und Schwefelkohlenstoff an Tonerde, Eisenoxyd und gepulverter Tannenkohle untersucht. In Übereinstimmung mit von ihm schon früher gemachten Beobachtungen findet der Verf., daß der von Eisenoxyd und Tonerde adsorbierte CS_2 flüssig abgeschieden werden kann, — durch Einwerfen der Stoffe in Wasser — während er aus der Kohle durch keine Flüssigkeit verdrängt wurde.

Auch dampfförmig entweicht er aus Kohle weit langsamer als aus Tonerde. So verdunstete bei Zimmertemperatur der von 0,460 g Tonerde adsorbierte CS_2 vollständig in 35 Minuten, während Kohle nach 118 Stunden noch etwa die Hälfte der adsorbierten Menge enthielt.

Bei 100° verblieb nach 50 Minuten noch ca. $^1/_4$ derselben. Bei 300° trat vollständiges Entfernen aber gleichzeitig Zersetzung unter Bildung von H_2S ein. Die Adsorption ist an Kohle viel rascher (nach 20 Stunden) beendigt als an Tonerde (5—10 Tage). Weitere Versuche ergaben, daß die Adsorption von CS_2 durch Tonerde mit dem Wassergehalt der letzteren abnimmt, und daß diese mit Wasser gesättigt keine größeren Mengen von CS_2 mehr aufnimmt. Wurde Tonerde mit 7,2 Proz. Wasser und 57,6 Proz. CS_2 beladen in Luft von 91 Proz. Feuchtigkeit gebracht, welche mit CS_2-Dampf gesättigt war, so ergab sich eine Abnahme des CS_2-Gehaltes um 91 mg und eine Zunahme um 8 mg Wasser.

Der Verf. führt dies Verhalten darauf zurück, daß das Wasser unter allen Umständen eine der Tonerde benachbarte Schichte bildet, über welche der CS_2 gelagert ist. Bei der

Adsorption von H_2O durch Tonerde, die schon mit CS_2 beladen ist, soll dieser verdrängt werden. Cantor.

---

40. ***E. v. Fedorow.*** *Zonale Kristallographie und Theorie der Kristallstruktur* (ZS. f. Krist. 37, S. 22—49. 1902). — Es wird die Frage diskutiert, ob die Theorie der Kristallstruktur in ihrer einfachsten Form, d. i. die Bravaissche Raumgittertheorie ohne nähere Annahmen über die Kristallpartikel, als theoretische Grundlage der rein geometrischen Kristallographie, die sich mit den Erfahrungstatsachen in Bezug auf die in der Natur vorkommenden Kristallflächen beschäftigt, geeignet ist. Der Verf. glaubt diese Frage bejahen zu können, wobei er hauptsächlich die Schlüsse im Auge hat, welche aus der Strukturtheorie unter gewissen Annahmen, die er in früheren Abhandlungen begründet hat (vgl. Beibl. 26, S. 231), in Bezug auf die relative Häufigkeit der verschiedenen Kristallflächen und ihrer Kombinationen gezogen werden können. F. P.

Wärmelehre.

41. ***Looser.*** *Neue Versuche mit dem Doppelthermoskop. Dritte Folge* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 257—268. 1902). — Der Verf. gibt zunächst einige Veränderungen und Verbesserungen an, die zum Teil infolge ihm von Prof. B. Kolbe (Petersburg) zugegangener Anregungen an dem bekannten Doppelthermoskop angebracht wurden (als beste Indikatorflüssigkeit für die Manometer wird mit Äthylenblau gefärbter Alkohol empfohlen), und gibt in betreff quantitativer Versuche Winke für die Benutzung des verbesserten Apparats. Aus der Fülle der angegebenen neuen Versuche mit dem Doppelthermoskop seien erwähnt: eine neue Versuchsanordnung, um die unregelmäßige Ausdehnung des Wassers zu zeigen; die Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen der Luft bei konstantem Druck und konstantem Volumen nach der von Lüdtke (Altona) gegebenen Methode; Abnahme der Wärmeleitungsfähigkeit der Gase mit der Dichte (Demonstration der Wirkungsweise der Dewarschen Gefäße); Nachweis

des Unterschiedes in der Bildungswärme von schwefelsaurem Zink und schwefelsaurem Kupfer; thermochemische Differenz bei der Bildung von Eisen- und Zinksalzen; Nachweis des Gesetzes von Tommasi (nach Lüpke); vergleichende Versuche über Joulesche Wärme innerhalb und außerhalb des Elementes (nach Lüpke); Beschreibung eines neuen Hygrometers, das in Verbindung mit dem Doppelthermoskop benutzt werden kann (der Äther wird hierbei durch einen hindurchgeleiteten Strom von Leuchtgas verdunstet); die Ausdehnung des Wassers beim Gefrieren; Nachweis, daß Lösungen von Salzen in Flüssigkeiten einen geringeren (manchmal auch größeren) Raum einnehmen als Lösungsmittel und Salz vor dem Vermischen. In Betreff der Einzelheiten der vielen Versuche muß auf den Aufsatz selbst verwiesen werden. A. D.

---

42. **B. Kolbe.** *Ein verbessertes Differentialthermoskop und Doppeldifferentialthermoskop* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 333—344. 1902). — Nach kurzer Kritik der Thermoskope von Ritschie, Leslie, Rumford, Schumann, Lermantow und Looser beschreibt der Verf. ein die Vorzüge der verschiedenen angeführten Apparate möglichst in sich vereinigendes Differentialthermoskop, dessen Indikatorflüssigkeit sich in *einem* U-förmig gebogenen Glasrohr befindet, und das im übrigen (von Äußerlichkeiten abgesehen) dem Looserschen Thermoskope nachgebildet ist mit dem Unterschiede, daß die Rezeptoren nicht aus Glas bestehen, sondern Metalldosen sind, die auf beiden Seiten schwarz, weiß oder poliert sind oder Kombinationen von schwarz, weiß und poliert aufweisen und drehbar sind. (Möglichst genaue Gleichheit des Volumens beider Rezeptoren ist bei Metalldosen leicht, bei Glasrezeptoren schwer zu erreichen.) Dieses Differentialthermoskop kann durch Öffnen eines Hahnes leicht in ein einfaches Thermoskop (nach Looser) umgewandelt werden. Die Rezeptoren sind auf einer über der U-förmig gebogenen mit Skala versehenen Glasröhre angebrachten horizontalen Skala verschiebbar. Der Verf. gibt eine Reihe der gewöhnlich mit dem Thermoskope ausgeführten Versuche und die Empfindlichkeit des Apparats für dieselben an. Die für manche Versuche höhere Empfindlichkeit des Looserschen Doppelthermoskops führte den Verf. auf die

Konstruktion eines Doppeldifferentialthermoskops, einer Duplikation des oben erwähnten Differentialthermoskops, bei dem also vier Rezeptoren nötig sind. Dieser Apparat kann je nach Belieben als einfaches oder als doppeltes Differentialthermoskop nach Looser verwandt werden. Auch hier wird eine Reihe von Versuchen angegeben, die mit diesem Apparate ausgeführt werden können (Wärmestrahlung, Wärmeleitung von Holzplatten quer und längs der Faser; Reflexion der Wärmestrahlen durch Hohlspiegel, Nachweis des Jouleschen Gesetzes, Peltier-Versuch). Zum Schluss gibt Hr. Kolbe noch Fingerzeige für das Füllen und den Gebrauch des Apparats, der in Deutschland von den Firmen Ernecke (Berlin) und Kohl (Chemnitz) bezogen werden kann. A. D.

---

43. ***R. Whipple.*** *Notiz über ein zur Messung von Temperaturen mit dem Platinthermometer dienendes Instrument, dessen Ablesungen automatisch auf die Gasskala reduziert werden* (Proc. Phys. Soc. 18, S. 235—237. 1902). — Für Platinthermometer von bekanntem Widerstand und für den Faktor $\delta = 1,5$ ist eine Wheatstonesche Brückenkonstruktion angegeben, deren Teilung unmittelbar nach Temperaturgraden hergestellt ist. Das Instrumentarium, welches auch das Galvanometer, Batterie etc. einschließt, wird von der Cambridge Scientific Instrument Co. angefertigt. Fch.

---

44. ***F. Kellenberger und K. Kraft.*** *Spezifische Wärme einiger Cer- und Lanthanverbindungen* (Lieb. Ann. 325, S. 279—281. 1902). — Es wurde die spezifische Wärme an Substanzmengen von etwa je 1 g, die in Messingkapseln luftdicht eingeschlossen waren, im Wasserkalorimeter bestimmt. Für CeH_3 betrug dieselbe 0,0889, für LaH_3 0,0873. Nimmt man mit Hillebrandt (Pogg. Ann. 158) die Atomwärme des Ce zu 6,27, und des La zu 6,189 an, so ergibt sich als Molekularwärme des Wasserstoffs 2,15 bez. 2,06. Für CeN wurde (unter Ausschaltung zweier offenbar falscher Werte) 0,0723 und für LaN 0,0726 gefunden, woraus für Stickstoff die Atomwärme 4,87 bez. 4,85 folgt. Fch.

---

45. ***J. S. Shearer.*** *Die Verdampfungswärme der Luft* (Phys. Rev. 14, S. 188—191. 1902). — Der in einem Dewarschen Gefäß befindlichen flüssigen Luft wird durch eine von einem elektrischen Strom durchflossene Drahtspirale eine meßbare Wärmemenge zugeführt; aus dem Volum und der Temperatur der verdampften Luft wurde das Gewicht derselben ermittelt; den Gehalt an O ergaben Analysen mit Pyrogallol. Die Verdampfungswärme von je 1 gr flüssiger Luft betrug

bei	21,8	Proz.	Sauerstoff	44,02	Cal.
„	22,5	„	„	45,4	„
„	56	„	„	50,57	„
„	72	„	„	51,7	„

Fch.

---

46. ***W. Rosenhain.*** *Verbesserte Form des Verbrennungskalorimeters* (Phil. Mag. (6) 4, S. 451—458. 1902). — Der für die Praxis konstruierte Apparat besteht aus dem Wasserbehälter — einem $2^1/_2$ l fassenden, parallelepipedischen Kasten mit zwei großen Glasfenstern — und dem Verbrennungsgefäß, einem Glaszylinder (Lampenzylinder für Gasglühlicht aus Jenaer Glas) mit Metallboden und Deckel. Man kann mithin die Verbrennung in ihrem ganzen Verlaufe von außen verfolgen. Der zur Verbrennung nötige Sauerstoff wird *während* derselben bei *geringem* Überdruck durch eine Rohrleitung zugeführt; die Verbrennungsgase treten durch ein Ventil, das bei einer plötzlichen Abkühlung das Zurücktreten des Kalorimeterwassers in den inneren Raum verhüten soll, in das Wasser aus. Die Verbrennung wird durch einen elektrisch zum Glühen gebrachten Platindraht eingeleitet. Die zu untersuchende Kohle wurde zu kleinen Pastillen aus Pulver zusammengepreßt in einem Porzellangefäß verbrannt. Es ergab sich, daß der unverbrannte aber *noch verbrennbare* Rückstand 0,2 bis 0,3 Proz. der ursprünglich eingeführten Kohlenmenge betrug. Bei passend gewählter Geschwindigkeit des Sauerstoffstroms konnte in den Verbrennungsgasen kein Kohlenoxyd nachgewiesen werden. Die Bestimmung des Wasserwertes erfolgt bequem durch Verbrennen von Zuckerkohle, der behufs besserer Entzündbarkeit ein wenig Stearinsäure beigefügt ist. Fch.

---

47. ***H. Rebenstorff.*** *Über das Erstarren von überschmolzenem Natriumacetat* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15,

S. 91—93. 1902). — Der Verf. gibt einige praktische Fingerzeige über die (sicheres Gelingen verbürgende) Ausführung von Versuchen mit überschmolzenen Substanzen (vor allem Natriumacetat) in Reagenzgläsern. Das Freiwerden der Wärme bei der Erstarrung wird durch des Verf. Farbenthermoskop sichtbar gemacht. Auch über die Einleitung des Erstarrungsvorganges und das Fortschreiten der Erstarrung werden geeignete anschauliche Anordnungen angeführt.

A. D.

---

48. ***H. C. Jones* und *F. H. Getman*. *Die Gefrierpunktserniedrigung des Wassers durch konzentrierte Lösungen gewisser Salze und die Leitfähigkeit solcher Lösungen*** (Am. Chem. J. 27, S. 433—444. 1902). — Da W. Biltz eine Arbeit über den gleichen Gegenstand veröffentlicht hat, berichten die Verf. über ihre noch nicht abgeschlossene Untersuchung. Von Jones und Chambers (Am. Chem. J. 23, S. 89. 1900; Beibl. 24, S. 651) wurde bei verschiedenen Salzen ein Minimum der Gefrierpunktserniedrigung gefunden. Die Verf. haben nun eine weitere Anzahl von Salzen untersucht, um festzustellen, ob dies Verhalten ein allgemeines sei. Untersucht wurden: HCl, HNO_3, H_2SO_4, KOH, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $NaNO_3$, KNO_3. Alle Salze zeigten ein Minimum der Gefrierpunktserniedrigung mit Ausnahme von KNO_3 und $NaNO_3$. Es wurde ferner die molekulare Leitfähigkeit dieser Salze untersucht und gefunden, daß dieselbe bei allen Salzen, ohne ein Minimum zu zeigen, mit steigender Verdünnung regelmäßig anwächst. F. H.

---

49. ***A. Smith* und *W. B. Holmes*. *Über den amorphen Schwefel. I. Der Einfluß des amorphen Schwefels auf den Gefrierpunkt des flüssigen Schwefels*** (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 469—480. 1903). — Da der Gehalt des Schwefels an amorphem Schwefel den Gefrierpunkt desselben herabsetzt, so läßt sich geschmolzener Schwefel, der aus einem Gemenge von amorphem und kristallinischem Schwefel erhalten ist, als eine Lösung des ersteren im letzteren auffassen. Bei bekanntem Prozentgehalt an amorphem Bestandteil läßt sich somit aus der Gefrierpunktserniedrigung das Molekulargewicht des amorphen Schwefels berechnen. Dieser Gehalt wurde durch Lösen des kristallinischen Anteils der erstarrten, zur Gefrierpunktsbestimmung be-

nutzten Proben in Schwefelkohlenstoff ermittelt; er war abhängig von der Dauer der Erwärmung, welche dem Erstarren vorherging, und variierte zwischen 0,711 Proz. und 5,291 Proz., die zugehörigen Gefrierpunkte liegen zwischen 118,35° und 112,45°. Nimmt man 119,25° als Gefrierpunkt des reinen löslichen Schwefels an, so beträgt die atomige Erniedrigung im Mittel 42,5°; hieraus berechnet sich in bekannter Weise, wenn die Schmelzwärme des Schwefels zu 9,368 angenommen wird, das Molekulargewicht des amorphen Schwefels zu 7,75. Da eine Diskussion der Methode ergibt, daß die gefundenen Werte sicher eher zu klein als zu groß sein werden, so ist das Molekulargewicht des amorphen Schwefels ebenso wie das des Schwefeldampfes bei niedriger Temperatur und des gelösten kristallinischen Schwefels gleich 8 zu setzen. Fch.

---

50. ***M. v. Unruh.*** *Einige Konstanten des Schwefelkohlenstoffs* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 407—412. 1902). — Es wurden der Siedepunkt und das spezifische Gewicht beim Siedepunkt von sehr sorgfältig gereinigtem Schwefelkohlenstoff bestimmt. Ersterer wurde zu 46,25° bei 760 mm gefunden sowie, daß die Siedepunktsänderung zwischen 745 und 760 mm eine gleichmäßige ist und 0,04144° für 1 mm Quecksilber beträgt. Das spezifische Gewicht erwies sich in der Nähe des Siedepunktes als außerordentlich abhängig von Druck und Temperatur, es ändert sich deshalb nicht in einfacher Proportion. Bei normalem Barometerstand ist es beim Siedepunkt 46,25° gleich 1,2209. Rud.

---

51. ***H. Erdmann.*** *Notiz über Bestimmung von Dampfdichten unter vermindertem Druck* (ZS. f. anorg. Chem. 32, S. 425—430. 1902). — Ein Victor-Meyer-Gefäß wird mit einem Manometer verbunden, an dessen oberem Ende sich ein in $^1/_2$ mm geteilter Maßstab befindet, und mit der Wasserstrahlpumpe ein Unterdruck von etwa 710 mm erzeugt, während das Victor-Meyer-Gefäß in den Dämpfen einer konstant siedenden Flüssigkeit in gleichmäßiger Weise erhitzt wird.

Nun wird zunächst nach Absperren des zur Pumpe führenden Rohres eine abgewogene Menge G einer Substanz vom *bekannten* Molekulargewicht M in üblicher Weise in dem Victor-

Meyer-Gefäß verdampft und die dadurch hervorgebrachte Druckvermehrung Δ am Manometer abgelesen, dann wird bei gleichbleibendem Luftdruck der Versuch mit einer zweiten Substanz vom *unbekannten* Molekulargewicht m wiederholt, von der g Gramm die Druckvermehrung δ erzielen. Dann ist $m = (M . \Delta . g) / (G . \delta)$. Die Ergebnisse einiger mit organischen Substanzen angestellter Versuche werden danach angeführt. Rud.

---

52. ***Lord Rayleigh.*** *Über die Destillation binärer Mischungen* (Phil. Mag. 4, S. 521—537. 1902). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die Zusammensetzung der Dämpfe zu ermitteln, die bei der Destillation binärer Gemenge mit Flüssigkeiten verschiedener Zusammensetzung im Gleichgewicht sind. Zuerst wird in einigen Kapiteln die allgemeine Theorie der Destillationsvorgänge unter besonderer Berücksichtigung der Sätze von Konowalow dargelegt. Da die Veröffentlichung der Arbeit ziemlich lange Zeit verschoben worden war, so ist hier wesentlich neues nicht zu finden.

Die Versuche, mit Alkohol—Wassergemischen ergeben, daß, wenn etwa 95 proz. Alkohol destilliert wird, Dampf und Flüssigkeit gleiche Zusammensetzung haben. Dies entspricht den Messungen von Noyes und Warfel, welche bei 96 Proz. Alkohol ein Minimum in der binären Siedepunktskurve fanden. Man wird also, ausgehend von einem mehr wasserhaltigem Alkohol, durch Destillation die Trennung nicht weiter als bis zu der 96 proz. Mischung treiben können.

Für Wasser und Salzsäure wurde die Kurve wegen der gasförmigen Beschaffenheit der letzteren nur bis zu einem Gehalt von 35 Proz. HCl verfolgt. Wie schon Roscoe fand, zeigen bei 20 Proz. HCl Flüssigkeit und Dampf gleiche Zusammensetzung. Bei geringeren Konzentrationen ist der Gehalt der Flüssigkeit an HCl größer, als der des Dampfes.

Weitere Versuche sind ausgeführt mit Wasser und Ammoniak, mit Wasser und Schwefelsäure, sowie mit Wasser und Essigsäure. Zum Schluß beschreibt der Verf. einen sehr sinnreichen und gutfunktionierenden Destillationsapparat, der es gestattet, durch eine einzige Operation eine fast vollständige (soweit möglich) Trennung durch Destillation zu erreichen. G. J.

---

53. ***H. Erdmann* und *M. v. Unruh*. *Molekulargewichtsbestimmung fester und flüssiger Körper im Weinholdschen Vakuumgefäß*** (ZS. f. anorg. Chem. **32**, S. 413—424. 1902). — Der Apparat entspricht dem von Landsberger vorgeschlagenen, nur dient als Siedezylinder ein Weinholdsches Vakuumgefäß mit drei luftleeren Räumen zwischen vier Glaswänden. Bestimmt wurden damit die Molekulargewichte von Benzoësäurephenylester, Schwefel, Phenanthren, Salicylsäurephenylester, Trional, Acetylsalol, Benzoësäurebenzylester und o-Acettoluid, sämtlich in Schwefelkohlenstoff als Lösungsmittel. Rud.

---

54. ***Th. Andrews*. *Über die Kontinuität der gasförmigen und flüssigen Zustände der Materie (1869) und Über den gasförmigen Zustand der Materie (1876). Herausgegeben von A. v. Oettingen und K. Tsuruta*** (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wissensch. No. 132. 81 S. Leipzig, W. Engelmann, 1902). — Das neueste Heft der Klassiker bringt uns die beiden berühmten Arbeiten von Andrews, die die Grundlage unserer Kenntnisse von den kritischen Zuständen und der Theorie der Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes bilden. Eine kurze biographische Skizze, eine Reihe von Anmerkungen und eine Übersicht der von Andrews über Kompressibilität der Gase veröffentlichten Arbeiten sind dem Texte angefügt. W. K.

---

55. ***Ph. A. Guye* und *E. Mallet*. *Experimentelle Untersuchungen über die Messung der kritischen Konstanten*** (Arch. de Genève (4) **13**, S. 274—296, 462—489. 1902). — Die Arbeit ist die Fortsetzung der Beibl. **26**, S. 563 referierten Untersuchung, welche als Einleitung aufzufassen ist. Es wurde von einer Reihe organischer Körper der kritische Druck und die kritische Temperatur bestimmt, sowie Dichte, Brechungsindex und Reibungskoeffizient bei Zimmertemperatur und der Siedepunkt bestimmt. Die folgende Tabelle enthält die kritischen Daten.

		p_k	T_k
1	Durol	28,6	402,5°
2	Hexamethylbenzol	—	>478,0
3	Diphenylmethan	—	497,0
4	Diphenol	—	495,6
5	Naphtalin	—	468,2

		p_k	T_k
6	Anisol	41,25	368,5°
7	Phenetol	33,8	374,0
8	m-Kresol	45,0	432,0
9	Anilin *A*	52,4	425,8
10	„ *B*	52,3	425,5
11	Dimethylanilin *A*	35,6	414,7
12	„ *B*	36,0	414,2
13	Dimethyl-o-toluidin *A*	30,8	394,8
14	„ *B*	—	—
15	Piperidin	45,9	—
16	Acetonitril	47,7	270,2
17	Propionitril	41,3	285,7
18	Butyronitril	37,4	309,1
19	Capronitril	32,15	348,8
20	Benzonitril	41,6	426,2

Die erste Arbeit enthält die Einzelresultate des Experimentes, die zweite die Resultate in übersichtlicher Form, sowie die Diskussion derselben. Letztere bezieht sich 1. auf die mangelhafte Stabilität der meisten organischen Körper bei der kritischen Temperatur. Dieselbe erfordert rasches Arbeiten und macht die Ausbildung der indirekten Methoden zur Bestimmung der kritischen Größen notwendig. 2. Molekulare Komplexität. Dieselbe wird beurteilt nach den von Guye herrührenden Regeln über den kritischen Koeffizienten und die Molekularrefraktion (vgl. z. B. Nernst, theoretische Chemie. 3. Aufl., S. 263 u. 316). Die Körper 1—5 erweisen sich als normal. 3. Korrespondierende Zustände. Nach Cr. Meyer (ZS. f. phys. Chem. **32**, S. 1. 1900; Beibl. **24**, S. 20) erhält das Gesetz der korrespondierenden Zustände eine bedeutend größere Übereinstimmung, wenn in demselben zu den absoluten Temperaturen eine für jeden Stoff geeignet zu wählende Konstante addiert wird. Diese Konstante wurde berechnet, sie schwankt zwischen $-21,8^{0}$ und 65^{0}. 4. Indirekte Methode zur Berechnung der kritischen Größen. Es kann die Beziehung von Eötvös und Ramsay und Shields von Kapillarspannung zur Temperatur benutzt werden, ferner erweist sich eine empirische Formel von Mathias zur Berechnung des kritischen Drucks homologer Reihen (C. R. **117**, S. 1082. 1893) von sehr guter Anwendbarkeit. Die kritischen Drucke der Stoffe 16—19 lassen sich hiernach auf 0,5 Proz. berechnen.

M. R.

56. *Ph. A. Guye und L. Friderich. Numerische Studien über die Zustandsgleichung der Flüssigkeiten. Zweite Mitteilung* (Arch. de Genève (4) **13**, S. 559—568. 1902). — Die in einer ersten Abhandlung (Arch. de Genève **9**, S. 505. 1900; Beibl. 24, S. 126) mitgeteilte Tabelle der van der Waalsschen Größen *a* und *b*, aus den kritischen Daten berechnet, wird weiter vervollständigt. Die Verf. machen nunmehr darauf aufmerksam, daß sich aus dem flüssigen Zustande andere Werte ergeben, und wieder andere aus dem Gaszustande, so daß die Werte am kritischen Punkte Zwischenwerte sind. Sie zeigen dies an den von Young an Isopentan angestellten Versuchen. Der Ref. glaubt diese Verhältnisse an demselben Material schon in bedeutend weitergehendem Maße aufgeklärt zu haben (Theorie und Aufstellung einer Zustandsgleichung, Göttingen 1899). M. R.

---

57. *J. Traube. Theorie der kritischen Erscheinungen und Beitrag zum Studium der Lösungen* (Bull. de Belg. 5, S. 319—346. 1902). — Der Verf. geht von dem namentlich von de Heen vertretenen Standpunkt aus, daß bei der kritischen Temperatur Dampf und Flüssigkeit noch nicht dieselbe Dichte haben, sondern Homogenität erst bei mehr als 10° höherer Temperatur eintritt. Er erklärt dies durch Annahme liquidogener und gasogener Moleküle. Die Anwendungen, die er hierbei, wie in früheren Arbeiten, von der Theorie von van der Waals macht, entbehren völlig der theoretischen Grundlage, da beispielsweise die van-der-Waalssche Größe *b*, welche bei Gasen die Bedeutung des vierfachen Molekularvolumens hat und eine Funktion des Volumens ist, von Traube stets als das einfache Molekularvolumen angesprochen wird. Über den Dampfdruck macht der Verf. die Annahme, daß er der Zahl der gasogenen Moleküle in der Flüssigkeit proportional ist. Gelöste Moleküle sollen sich mit letzteren zu liquidogenen Molekülen verbinden. Für die Dampfdruckerniedrigung leitet er hieraus das Gesetz von Raoult ab. M. R.

---

58. *F. V. Dwelshauvers-Dery. Bemerkung über die physikalische Reinheit der Flüssigkeiten* (Bull. de Belg. 5, S. 347—349. 1902). — Der Verf. nennt eine reine Flüssigkeit eine solche, die im Sinne der zuletzt referierten Traubeschen

Theorie nur liquidogene Moleküle enthält, und glaubt, daß Donny (Mem. de l'Akad. Belg. 1845, S. 15), welcher Wasser aus der Luft gewonnen haben wollte, das sich bis 135° überhitzen ließ und sich dann explosionsartig veränderte, eine derartige Flüssigkeit in Händen hatte. M. R.

---

59. **R. Pictet.** *Zur mechanischen Theorie der Explosivstoffe* (84 S. Weimar, C. Steinert, 1902). — Ein Abdruck der unter demselben Titel in der ZS. f. kompr. u. fl. Gase erschienenen Artikel, über welche schon referiert worden ist (Beibl. 27, S. 145). Cantor.

---

60. **O. Behrendsen.** *Apparat zur Demonstration der Abkühlung eines Gases durch Expansion, sowie der Erwärmung durch Kompression* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 284. 1902). — Eine empfindliche Thermosäule ist so in den Boden eines mit einer Luftpumpe zu verbindenden Glaszylinders eingesetzt, daß die eine Reihe der Lötstellen innerhalb des Zylinders, die andere außerhalb unter einer Schutzkappe liegt. (Noch einfacher würde das Instrument, wenn der Glaszylinder direkt einen Kolben zur Verdichtung oder Verdünnung der Luft enthielte. Anm. des Ref.) W. K.

---

61. **F. Richarz.** *Über Temperaturänderungen in künstlich auf- und abbewegter Luft* (Universitäts-Programm. Marburg 1902). — Der Verf. gibt hier eine Darstellung der Überlegungen und Versuche, die in der unter Leitung des Verf. angefertigten Greifswalder Dissertation von S. Loewenherz enthalten sind. Darüber ist ausführlich berichtet worden Beibl. 25, S. 257—260. Zum Schluß wird ein von M. Seddig ausgeführter Demonstrationsversuch beschrieben. Die beiden Lötstellen eines Thermoelementes befinden sich je in einer 2-Literflasche, deren Inneres mit der äußeren Luft in freier Verbindung steht. Diese beiden Flaschen sind an den beiden Enden einer vertikal stehenden, 2 m langen Latte befestigt, die um eine horizontale Achse gedreht werden kann. Die beiden Flaschen vertauschen dann ihre Lagen und die Thermoelemente zeigen am Galvanometer die dabei auftretenden Temperaturänderungen der Luft im Inneren der Flaschen an. W. K.

---

62. ***N. Hesehus.*** *Über die Beziehung zwischen Elektrizitätsmenge und Entropie* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **34**, S. 325—329. 1902). — Würde man die Wärmeerscheinungen in analoger Weise untersuchen, wie dies für die elektrischen Erscheinungen geschieht, z. B. analog dem Probescheibchen ein kleines Differentialthermometer verwenden, so käme man zu dem Schlusse, daß die Wärme nur auf der Außenfläche der Körper vorhanden ist. Man erhielte dementsprechend eine neue Lehre von der Wärme und eine ganz neue Terminologie. Als Wärmemenge, die man dann „Wärmeladung" nennen könnte, würde in diesem Falle eine Größe anzusehen sein, welche der Entropie entspricht. — N. Sluginow (J. d. russ. phys. chem. Ges. **16**, S. 175. 1884) hat gezeigt, daß die Dimension der Temperatur dieselbe ist, wie diejenige des elektrischen Potentials, die Dimension der Elektrizitätsmenge dieselbe, wie diejenige der Entropie. Geht man bei diesen Vergleichungen weiter, so findet man, daß dem Gesetze von der Erhaltung der Energie ein analoges Gesetz von der Erhaltung der Wärmeladung entspricht, während doch die Entropie eines Systems bei nicht umkehrbaren Vorgängen keine Konstante ist. Dieser Widerspruch ist von Wiedeburg (Wied. Ann. **61**, S. 705; **62**, S. 652; **64**, S. 519) gelöst worden. Derselbe hat in seine Formeln eine besondere Größe M oder S (Quantitätsgröße — „Wärmeinhalt") eingeführt, die für thermische Vorgänge im allgemeinen mit der Entropie für den Gleichgewichtszustand zusammenfällt; zum Unterschied von der Entropie aber folgt diese Größe dem Gesetze von der Erhaltung. H. P.

---

63. ***G. Behrend.*** *Die Abwärmekraftmaschine* (Halle, 1902). — Im Jahre 1892 erhielten die Herren Behrend und Zimmermann ein Patent auf eine Maschine, mit deren Hilfe sie beabsichtigten, die im Wasser und in der Luft enthaltene Wärmeenergie in Arbeit zu verwandeln, trotzdem doch das für eine Umwandlung nötige Temperaturgefälle nicht vorhanden, die Maschine also von vornherein aussichtslos ist.

Behrend erkannte aber das Gebiet, wo seine Maschine Anwendung finden konnte und im vorliegenden Heftchen werden die vier Vorträge zusammengestellt, in denen er seine Gedanken entwickelt.

Mit Wasserdampfkolbenmaschinen kann man das Temperaturgefälle nur bis ungefähr 60° ausnutzen, während man Kondensatortemperaturen von 20° bequem herstellen kann. Es bleibt also noch das Temperaturgefälle zwischen 60° und 20° übrig, welches sich dadurch, daß man die vom Wasser abzugebende Wärme zum Verdampfen von NH_3, SO_2 und ähnlichen Flüssigkeiten verwendet, zur Arbeitsleistung heranziehen läßt.

Der Verf. berechnet in den Vorträgen, welche einander ziemlich ähnlich sind, wieviel Arbeit sich bei schlechten Wasserdampfkolbenmaschinen noch gewinnen läßt und gibt im letzten Vortrag einen Auszug aus den Versuchen von Josse (Beibl. 26, S. 378).

Thermodynamische Begründungen finden sich nirgends.

Wenngleich die Abwärmekraftmaschine mit der Entwickelung der Dampfturbine wieder verschwinden wird, so gebührt doch dem Verf. das Verdienst, sie zu einer Zeit, wo die Leistung der Wasserdampfkolbenmaschine nicht mehr steigerungsfähig war, durchgesetzt zu haben, trotzdem er natürlich viel Vorgänger auf diesem Gebiete gehabt hat. K. Schr.

---

64. ***W. Schwarze.*** *Über die Wärmeleitung von Argon und Helium* (Physik. ZS. 4, S. 229. 1903). — Die korrigierten Werte des Wärmeleitungskoeffizienten sind für Luft $k_0 = 0{,}000\,056\,90$ und für Argon $k_0 = 0{,}000\,038\,94$. Aus $k = f.\eta.c_v$, wo η der Reibungskoeffizient und c_v die spezifische Wärme bei konstantem Volumen ist, ergibt sich $f = 2{,}501$. Für die Wärmeleitung des Heliums fand der Verf. $k_0 = 0{,}000\,033\,86$ bei der Dichte 2,083 bezogen auf O = 16. Auch bei Helium wird $f = 2{,}49$. Demnach scheint für einatomige Gase der Koeffizient f den Wert 2,50 zu haben. J. M.

Optik.

65. ***C. P. Smyth.*** *Verändert sich der Spektralort der Natriumlinien mit verschiedenen Azimuten?* (Edinb. Proc. 24, S. 225—232. 1902). — Auf Anregung von Tait hat der ver-

storbene Verf. einige an die bekannten Versuche von Klinkerfues erinnernde Experimente angestellt. Kollimator, Fernrohr und ein Rutherfordsches Gitter waren fest auf einer drehbaren Platte angebracht. Es wurde in der zweiten Ordnung beobachtet entweder, indem der absolute Ort der beiden *D*-Linien bestimmt wurde, oder indem der Verf. seitlich von dem Spalt auf entgegengesetzten Seiten des Kollimators zwei Lichtquellen aufstellte, die ihr Licht mittels Spiegeln in den Spalt warfen. Es entstanden dann im Spektrum zwei Bilder, deren Licht unter verschiedenem Azimut von der Lichtquelle ausgegangen war. Als Lichtquelle diente eine mit schwachem Strome betriebene Geisslerröhre. Die nach verschiedenen Verfahren angestellten Messungen zeigten, daß jedenfalls keine Verschiebungen stattfinden, die $^1/_{200}$ des Abstandes der *D*-Linien erreichten. Kn.

---

66. ***J. P. Panaotovic.*** ***Spektroskopischer Nachweis von Chlor, Brom und Jod in kleinen Mengen und in der Mischung der drei Körper*** (Bull. Bukarest (4) **11**, S. 390—432. 1902). — Die als Preisaufgabe angefertigte Arbeit bringt nichts Neues. Neuere Literatur ist nicht berücksichtigt. Was über die Geschichte der Spektralanalyse (9 S.), die Strahlung im allgemeinen (3 S.), die Absorption (S. 408) etc. vorgebracht wird, ist ungemein verworren und kritiklos; die Autorennamen sind zum großen Teil unrichtig; auch sonst wimmelt die Arbeit von Unrichtigkeiten, vor denen eine Lektüre der Arbeiten von Eder und Valenta, de Gramont, oder des Handbuches von Kayser den Verf. bewahrt hätte. Kn.

---

67. ***E. B. Frost.*** ***Wellenlängen einiger Linien des zweiten Wasserstoffspektrums*** (Astrophys. J. **16**, S. 100—105. 1902). — Bei Gelegenheit der Benutzung von Geisslerröhren in dem Bruce-Spektrograph wurde das zweite Wasserstoffspektrum mit diesem photographiert und im Vergleich zu den Spektren des Titans und des Eisens gemessen; interpoliert wurde mit Hartmanns Formel. Die im Bereich 4358 bis 4423 gemessenen Linien werden in einer Tabelle gegeben. Es befinden sich nur neun bereits von Ames gemessene darunter. Kn.

---

68. ***E. B. Frost* und *W. S. Adams*.** *Wellenlängen einiger Sauerstofflinien* (Astrophys. J. 16, S. 119—120. 1902). — Die bisherigen Messungen des Sauerstoffspektrums (Luftlinien) erwiesen sich als nicht hinreichend genau zur Bestimmung von Bewegungen im Visionsradius. So wurden mit einem Konkavgitter von 6,5 m Krümmungsradius Aufnahmen gemacht, bei denen das Spektrum des Luftfunkens gegen die Bogenspektra von Fe, Ti, Ni, Co photographiert wurde. Im Bezirk 4317 bis 4661 wurden 24 Wellenlängen gemessen, die etwa bis auf 0,02 A.E. genau sind. Kn.

---

69. ***P. Lewis* und *A. S. King*.** *Stickstoffbanden bez. „Neue Köpfe von Cyanbanden" in Bogenspektren* (Astrophys. J. 16, S. 162—166. 1902). — Hutchins glaubte im Spektrum des Bogens zwischen Kupferelektroden neue Banden des Cyanspektrums gefunden zu haben (Beibl. 26, S. 1063). Schon von anderer Seite wurde darauf hingewiesen, daß es sich um Stickstoffbanden, und zwar solche des negativen Pols handle. Die Verf. haben nun die Abbildungen Hutchins' ausgemessen und finden in der Tat eine vollkommene Übereinstimmung mit den Linien der von Deslandres gemessenen Banden, so daß die Identität beider außer Zweifel gesetzt wird. Es zeigte sich zugleich, daß auf älteren, von King hergestellten Platten die Hauptlinien der Bande bei 3914 zu sehen waren. Kn.

---

70. ***B. Hasselberg*.** *Untersuchungen über die Spektra der Metalle im elektrischen Lichtbogen; VI. Spektrum des Molybdäns* (Kongl. Svensk. Vet. Ak. Handlingar 36, No. 2. 1902). — Mit Hilfe des aus Rowlandschem Plangitter und Steinheilscher Linse bestehenden Spektrographen des Verf. wurden die Bogenspektren von Molybdän, Wolfram und Uran photographiert. Es wird zunächst über das erstgenannte Element berichtet. Besondere Sorgfalt wurde der Elimination fremder Linien zugewendet und zu diesem Zweck das Spektrum des Mo zusammen mit denjenigen des Fe, Cr, Co, Ni, Mn, Ti, Va photographiert und Linie für Linie verglichen. Für die anderen Elemente wurden die vorhandenen Messungen benutzt. Es zeigen sich besonders Verunreinigungen durch Platinmetalle. Die im Bereich 5893 bis 3463 gemessenen Wellenlängen sind in einer

Tabelle und Spektralzeichnung niedergelegt. Besonders wird ein systematischer Fehler untersucht, der einerseits gegen Rowland, andererseits zwischen den Messungen des Verf. je nach der Einstellungsrichtung unter dem Mikroskop auftritt und dessen Grund in persönlichen und physiologischen Ursachen gefunden wird.

Weiterhin wird das Bogenspektrum mit den Messungen Exners und Hascheks am Funkenspektrum verglichen. Nach Anbringung einer systematischen „persönlichen" Korrektur von + 0,03 A.E. an den Werten Exners und Hascheks findet der Verf. einen wahrscheinlichen Fehler derselben von nur ± 0,027 A.E.

Endlich wird das Mo-Spektrum mit demjenigen der Sonne verglichen und außer den von Rowland gefundenen noch eine Reihe von Koinzidenzen angegeben. Im allgemeinen sind jedoch die mutmaßlichen Mo-Linien des Sonnenspektrums äußerst schwach. Der Verf. hofft mit Hilfe seiner Konkavgitteraufnahmen die Frage weiter zu klären. Kn.

---

71. ***H. Crew* und *J. C. Baker*.** *Über die Abhängigkeit der Entwickelung des Funkenspektrums der Kohle von der Temperatur* (Astrophys. J. 16, S. 61—72. 1902). — Bei Gelegenheit von Versuchen, bei denen unmittelbar nach Auslöschen des Kohlebogens zwischen denselben Elektroden Funkenentladungen erzeugt wurden, bemerkte Crew, daß die Linien des Funkenspektrums sich nicht plötzlich mit Einsetzen des Funkens, sondern erst allmählich entwickelten. Diese Erscheinung, die anscheinend in Zusammenhang steht mit der allmählichen Abkühlung der Elektroden und der Funkenstrecke, wird nun näher untersucht. Hierzu konstruierten die Verf. nach mannigfachen Vorversuchen eine Anordnung, die mechanisch folgende Verrichtungen ausführt: 1. sie schließt den Bogen und unterbricht ihn nach einigen Sekunden, nachdem die Elektroden genügend erhitzt sind, 2. sie schließt nach sehr kurzem Zeitintervall den Sekundärkreis eines Induktoriums durch die Kohleelektroden und den Raum des erloschenen Bogens, 3. sie öffnet nach einer variablen, aber meßbaren Zeit einen Schirm vor dem Spalt des Spektroskpos und exponiert eine Platte für einen bestimmten, variablen Zeitraum, 4. sie unterbricht den Funken. Dann

wiederholen sich dieselben Vorgänge. Mit Hilfe dieser Vorrichtung, für deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, und mit einem Konkavgitter wurde nun das Funkenlinienspektrum der Kohle in verschiedenen Zeiten nach Erlöschen des Bogens und mit variabler Expositionszeit aufgenommen. $^1/_6$ Sek. nach der Unterbrechung des Bogens ist das Funkenspektrnm noch ungemein schwach. Es nimmt an Intensität in dem Maße zu, wie sich die Elektroden und die Funkenstrecke abkühlen.

Die verschiedenen Teile des Funkenspektrums verhalten sich indes verschieden.

Die Cyanbanden erscheinen mit gleicher Intensität unabhängig von der Zeit seit dem Erlöschen des Bogens. Sie sind der stärkste Teil des Spektrums. Die Kohlelinien sind wenig zahlreich, schwach, und verhalten sich verschieden; 4556 fehlt im „heißen“ Funken, 4267 fehlt im „kalten“ Funken, wenn Selbstinduktion eingeschaltet, 3361 bleibt im „heißen“ Funken, kommt aber auch mit Elektroden aus Al oder Cu. 3920, 3877, 3848 sind ungewiß.

Die Luftlinien fehlen völlig, wenn das Zeitintervall kleiner ist, als 0,75 Sek. Die Stickstoffbanden kommen stark in Intervallen bis zu 0,75 Sek.; über 0,75 Sek. werden sie schwächer. Über 3 Sek. sind nur noch Spuren da. Unter den übrigens schon früher im Funken bei Atmosphärendruck beobachteten Banden befindet sich auch die irrtümlich von Hutchins für eine Cyanbande gehaltene Bande bei 3914 (vgl. o. Ref. 69).

Auffällige Unterschiede zeigten auch die Metallinien. Z. B. ist das K-Paar 4044/4047 schwach im Bogen, es fehlte in dem gewöhnlichen (kalten) Funken; im heißen bildete es die stärksten Linien. Eine dazwischenliegende Eisenlinie (4045) verhält sich entgegengesetzt. Die Verf. erörtern die Möglichkeit, daß der „heiße“ Funke mehr den Charakter des Bogens besitze und je nach dem Zeitintervall Zwischenstadien zwischen Bogen und Funken auftreten. Damit soll die obige Erscheinung zusammenhängen. Im allgemeinen finden die Verf. folgende Klassen von Erscheinungen: 1. Es treten im heißen Funken neue Verunreinigungen auf, z. B. Th. 2. Die Linien des einen Elementes werden teils verstärkt, z. B. Ca 4226, teils geschwächt, z. B. Ca 3968/3934. Linien einer Serie verhalten sich gleich.

3. Einzelne Elemente werden überhaupt nicht, oder nur schwach beeinflußt, z. B. Cu 3279/3247, Al, Fe. Kn.

---

72. *E. Haschek. Spektralanalytische Studien. 4. Ein Beitrag zur quantitativen Spektralanalyse. II.* (Wien. Ber. 111, S. 232—243. 1902). — In seiner ersten Mitteilung (Beibl. 26, S. 158) glaubte der Verf. nachgewiesen zu haben, daß die Wellenlänge von der Menge der verdampfenden Substanz abhängt. Es wird jetzt umgekehrt versucht, aus der Wellenlänge die quantitative Zusammensetzung der Substanz zu ermitteln. Dazu werden Amalgame und Legierungen benutzt, zwischen denen ein elektrischer Funke hervorgerufen wird. Um große Verschiebungen zu erhalten, mußten linienarme Elemente verwendet werden, was aber natürlich wieder den Nachteil unscharfer Linien zur Folge hatte. Benutzt wurden Zn–St-Amalgame verschiedener Konzentration, sowie Legierungen von Zn und Al. Die erhaltenen Photographien wurden nach der Projektionsmethode in Wellenlängen bestimmt. In der Tat glaubt der Verf. Verschiebungen (bis 0,02 A.E.) zu finden, die der Dampf- bez. Metallmenge proportional seien. Auch wird für jeden Fall die Wellenlänge der betreffenden Linien als lineare Funktion der Konzentration berechnet. Allein der Verf. bemerkt selbst schon, daß, ganz abgesehen von allen sonstigen, naheliegenden Einwürfen, die Genauigkeit der Wellenlängenbestimmung nicht ausreicht; um, die Richtigkeit der Formeln vorausgesetzt, 1 Proz. Genauigkeit zu erhalten, müßte man die Wellenlänge der (breiten!) Linien bis auf 0,0001 A.E. messen können. Vor allem hängt aber der Effekt ganz vom Charakter des Funkens ab. Je nach Kapazität, Selbstinduktion etc. überwiegt das Spektrum der einen oder anderen Komponente. Ohne hierauf Rücksicht zu nehmen, glaubt der Verf., daß seine Methode vielleicht doch bei astrophysikalischen Untersuchungen brauchbar sei. Kn.

---

73. *E. Néculcéa. Einwirkung der Selbstinduktion auf den äußersten ultravioletten Teil der Funkenspektren* (Bull. Bukarest 11, S. 381—383, 384—387, 387—390. 1902). — Der Verf. setzt die Versuche Hemsalechs in dem ultravioletten Teil der Spektren fort, für den Glas nicht mehr durchlässig

ist. In der ersten Mitteilung wird der benutzte Quarzspektrograph beschrieben, dessen Konstruktion und Eigenschaften jedoch nicht klar erkennbar sind (vgl. Beibl. 26, S. 1065). In den beiden anderen Mitteilungen werden für die Linien des Bleis, des Zinks und des Zinns im Bereich 2660 bis 2100 detaillierte Angaben über ihr wechselndes Verhalten je nach der eingeschalteten Selbstinduktion und Kapazität gemacht. Im allgemeinen nimmt die Zahl der Linien ab und es bleiben nur wenige, aber scharfe übrig. Einzelne Linien sollen mit zunehmender Selbstinduktion drei oder zwei Minima der Intensität zeigen. Kn.

---

74. **R. W. Wood.** *Clayden-Effekt und die Umkehrung der Spektrallinien* (Phil. Mag. (6) 4, S. 606—607. 1902). — Trowbridge hatte bei starken Entladungen in Geisslerröhren mit Wasserstoff dunkle Linien auf hellem Grunde photographiert und die Erscheinung durch selektive Absorption der Platte erklärt (Beibl. 26, S. 1063). Der Verf. macht nun auf seine Untersuchung des sogenannten Clayden-Effektes aufmerksam, die ergab, daß von selektiver Absorption keine Rede sei, sondern, daß durch eine sehr starke aber sehr kurze Belichtung die Empfindlichkeit der Platte geschwächt wird, während eine nachfolgende längere Belichtung die Platte mit Ausnahme jener vorbelichteten Stellen schwärzt. Analoge Vorgänge sollen nun auch in der Geisslerröhre stattfinden. Der erste starke Funke belichtet vor, die glühende, bez. phosphoreszierende Röhre soll nachbelichten. So sollen die dunklen Linien entstehen. Die Nichtumkehrung der stärksten Linien wird damit erklärt, daß sie zu bloßer Vorbelichtung zu stark seien. Die Bedeutung, die Trowbridge der Erscheinung für astrophysikalische Untersuchungen gab, fiele damit fort. (Auch jetzt erscheint die Möglickeit noch nicht ausgeschlossen, daß es sich um gewöhnliche Umkehrung handelt. D. Ref.) Kn.

---

75. **L. B. Tuckerman.** *Justierung bei spektro-photometrischen Messungen* (Astrophys. J. 16, S. 145—154. 1902). — Der Verf. hat seit zwei Jahren ein Spektrophotometer in der von Brace angegebenen Form benutzt; er beschreibt die Abänderungen, die in dieser Zeit mit dem Apparate vorgenommen

worden sind, sowie die Erfahrungen, die er über seine zweckmäßigste Anordnung und Justierung gesammelt hat. Der wirksame Teil des Photometers besteht bekanntlich aus einem gleichseitigen Prisma, das in zwei Halbprismen zerschnitten ist. Vor dem Zusammenkitten wird in der Mitte einer Schnittfläche ein Streifen versilbert. Das Licht der beiden zu vergleichenden Lichtquellen fällt aus je einem Kollimatorrohre auf die zerschnittene Seitenfläche des Prismas auf. Der Verf. erörtert die Bedingungen für eine gleichmäßige und gleichfarbige Erleuchtung des Gesichtsfeldes in vertikaler und horizontaler Richtung. Die letztere Justierung wird durch passende Wahl des Prismas und der seitlichen Stellung des Fernrohres erreicht, die erstere durch Neigung des Prismas. Für weitere Einzelheiten wie: Fehler des Spaltes, Größe des Prismas, Verwendung *einer* Lichtquelle an beiden Kollimatoren, sowie die Kombination von variablem Spalt mit variablem, rotierendem Sektor zur Lichtmessung muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

76. ***J. J. D. Hinds* und *M. L. Cullum.*** *Photometrische Bestimmung von Eisen* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 848—852. 1902). — Die Verf. haben die früher (J. Amer. chem. soc. 18, S. 661.) beschriebene Methode auch auf gefärbte Niederschläge angewandt. Es wird ein Verfahren beschrieben zur photometrischen Bestimmung von Eisen mit Ferrocyankalium. F. H.

---

77. ***F. Kirchner.*** *Über beobachtete Absorptions- und Farbenänderungen infolge von Abstandsänderungen der absorbierenden Teilchen* (Leipz. Ber. 54, S. 261—266. 1902). — Der Verf. fand, daß Lippmannsche Farbenphotographien beim Benetzen ihre Farben ändern, und zwar so, daß das Maximum nach größeren Wellenlängen sich verschiebt. Er mißt den Betrag des durchgehenden Lichtes verschiedener Wellenlängen in nassem und trockenem Zustande der Platte und führt die Veränderung auf Resonanzwirkung zurück, wie sie von Aschkinass und Schaefer beobachtet wurde. Dem Ref. scheint die bekannte Erklärung, wonach beim Quellen der Gelatine der Abstand der Silberteilchen und damit der der Knoten der

stehenden Lichtwellen sich vergrößert (Drude, Optik S. 147) einfacher zu sein. Kbgr.

78. **H. Starke.** *Über eine Interferenzbeobachtung an Lippmannschen Spektralphotographien* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 377—378. 1902). — Die nach der Methode von Lippmann hergestellten Spektralphotographien von Hrn. Usagin geben, wie der Verf. bemerkte, ein ganz reines Spektrum. Ein Streifen derselben reflektiert daher fast monochromatisches Licht und nimmt andererseits vom durchgehenden weißen Licht einen scharfen Streifen Lichtes von gleicher Wellenlänge wie das reflektierte fort, was ganz allgemein aus dem Prinzip von der Erhaltung der Energie folgt. Daß der betreffende Streifen so dunkel ist, liegt an dem starken Reflexionsvermögen des Silbers bez. an dem damit zusammenhängenden Phasensprung. Die von Hrn. Neuhauss hergestellten Spektralphotographien sind nicht so rein und zeigen daher die obige Erscheinung nicht. Kbgr.

79. **E. R. Drew.** *Graphische Studie von Interferenzen in dünnen Schichten* (Phys. Rev. 79, S. 226—236. 1902). — Der Verf. zeigt, wie man graphisch das Problem lösen kann, den Ort der Interferenzen von Kugelwellen mit gegebenem Radius, die an den beiden Flächen einer dünnen Platte reflektiert werden, zu finden. Man sucht erst den Ort der vielfach gespiegelten Bilder des leuchtenden Punktes. Besteht die Schicht nicht aus Luft, sondern einem stärker brechenden Medium, so liegen die Spiegelbilder nicht auf einer Geraden, sondern auf einer gekrümmten sogenannten Brennlinie. Für diese Spiegelbilder läßt sich dann an jedem Punkte des Raumes der Gangunterschied angeben und durch Konstruktion nachweisen, daß für Strahlen, die unter bestimmtem Winkel ausgehen, jeweils nur an einzelnen Punkten der Gangunterschied aller Spiegelbilder sich vollkommen summiert oder ganz aufhebt. Kbgr.

80. **A. Winkelmann.** *Über eine von E. Abbe vorgeschlagene Anordnung des Fresnelschen Doppelprismas und über die objektive Darstellung von Interferenzstreifen* (ZS. f. Instrk. 22, S. 275—279. 1902). — Ein gutes Interferenzprisma

mit brechendem Winkel von fast 180° und Flächen, die bis an die Kante eben sind, ist schwer zu schleifen. Hr. Abbe hat darauf aufmerksam gemacht, daß statt eines solchen auch ein Prisma, dessen Winkel von 180° um einige Grade abweicht, in eine Flüssigkeit von nahezu gleichem Brechungsindex getaucht werden kann. Hr. Winkelmann entwickelt für diesen Fall die Formeln für die Streifenbreite und die Bedingung, daß diese für alle Farben nahezu gleich ist, die Interferenzen also achromatisch sind. Eine geeignete Kombination ist ein Prisma von Glas 0,269 (Schott) und Benzol; der brechende Winkel des Prismas ist 171°. Die mechanische Ausführung und die Versuchsanordnung sind genau beschrieben.

Kbgr.

---

81. ***O. Lummer und E. Gehrcke.*** *Über die Interferenz des Lichtes bei mehr als zwei Millionen Wellenlängen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 337–346. 1902). — Die Verf. haben untersucht, für welche Gangunterschiede das Licht der grünen Quecksilberlinie noch Interferenzen gibt, wie weit es also homogen ist und gleichzeitig seine Interferenzfähigkeit noch bewahrt. Fabry und Perot waren bis 790000 Wellenlängen Gangunterschied für die einmal reflektierten Strahlen vorgedrungen; die Inhomogeneïtät der grünen Linien verhinderte größere Gangunterschiede durch Vermehrung der Dicke der Luftschicht zu erreichen. Dagegen läßt sich an der Schärfe der Streifen erkennen, ob die vielfach reflektierten Strahlen auch noch mitwirken. Findet dies statt, dann müssen beim Abblenden derselben die Streifen unschärfer werden; dies kann bei der Anordnung von Fabry und Perot nicht in einfacher Weise geprüft werden. Um die einzelnen Bündel zu sondern, ließen daher die Verf. Licht auf die beiderseitig versilberte Platte nur durch einen engen Spalt unter schiefer Inzidenz eintreten. Es zeigte sich, daß bei Abblenden der Bündel, die alle als Spiegelbilder des Spaltes erscheinen, das Interferenzphänomen unschärfer wird, und daß dies noch merkbar für Abblenden des neunmal reflektierten Strahls, zugleich mit den folgenden stattfindet. Dem entspricht ein Gangunterschied von 2600000 Wellenlängen.

Kbgr.

---

82. ***H. C. Pocklington.*** *Über eine Methode zur Verstärkung der Empfindlichkeit von Michelsons Interferometer* (Cambridge Proc. **11**, S. 375—379. 1902). — Der Verf. schlägt eine Methode vor, um bei Michelsons erstem Interferometer, in welchem nur zwei Lichtbündel miteinander interferieren, die Empfindlichkeit zu vergrößern. Es würde dies gelingen, wenn man das eine Bündel links, das andere rechts zirkular polarisiert; denn alsdann kann man Abweichungen des Gangunterschieds um Bruchteile von ganzen Wellenlängen sehr genau mit einem Halbschattenapparat bestimmen. Der Verf. denkt sich zuerst linear polarisiertes Licht auf die schiefgestellte Platte auffallend; die Schwingungsrichtung wird hierbei so gewählt, daß das die Intensität des durchgehenden nach der einen Richtung schwingenden Lichtes gerade gleich der dazu senkrecht schwingenden Komponenten des reflektierten Lichtes ist. Durch zwei $^1/_4\,\lambda$ Plättchen werden alsdann durchgehendes und reflektiertes Licht entgegengesetzt zirkular polarisiert. Das schließlich aus dem Interferenzapparat austretende Licht würde dann in einen Halbschattenapparat gelangen. In einem Nachtrag gibt der Verf. an, wie man auch mit geradlinig polarisiertem Licht eine Anordnung von erheblich größerer Empfindlichkeit als die gewöhnliche, herstellen könnte.

Kbgr.

---

83. ***G. Sagnac.*** *Prinzip eines neuen Interferentialrefraktometers* (C. R. **134**, S. 820—821. 1902). — Der Verf. schlägt vor, zwei ebene Spiegel parallel, aber in gewissem Abstande, in der Richtung der Spiegelnormalen nebeneinander aufzustellen und auf diese nahezu paralleles Licht einer homogenen Lichtquelle auffallen zu lassen. Man würde dann im Brennpunkt einer Linse Interferenzringe erhalten, die sich zu den Interferenzkurven des Fresnelschen Spiegelversuchs ähnlich verhalten, wie die Interferenzkurven gleicher Neigung zu denen gleicher Dicke. Diese Versuchsanordnung bietet besonders Interesse, weil sie die nicht lokalisierte Form der Fresnelschen Interferenzen gibt. Kbgr.

---

84. ***J. Macé de Lépinay und H. Buisson.*** *Über eine neue Methode der optischen Dickenmessung* (C. R. **135**, S. 283—286. 1902). — Der Verf. hatte in einer früheren Mit-

teilung (Beibl. 26, S. 781) das Prinzip einer neuen Methode der optischen Dickenmessung auseinandergesetzt und zeigt jetzt mit Hrn. Buisson, wie sich dieselbe praktisch verwirklichen läßt.

Die erste Beobachtung, die der Kurven gleicher Neigung, erfolgt in schwach konvergentem Licht; das Bild der Lichtquelle wird auf den zu untersuchenden Teil der Platte entworfen. Die Verf. haben meist die Platte nicht versilbert und im reflektierten Licht beobachtet, weil der Phasensprung an der sehr dünnen Silberschicht sich nicht genau bestimmen läßt. Für den Gangunterschied des Zentrums der Ringe gilt $P = 2nc/\lambda$, worin P die Ordnungszahl, c die Plattendicke, n den Brechungsindex bedeuten. Die Bruchteile A von Wellenlängen werden durch Messung des scheinbaren Durchmessers oder Winkels D des ersten dunklen Ringes ermittelt aus der Formel $A = P.D^2/8n^2$; der Winkel D wird durch Spiegelablesung erhalten.

Die zweite Beobachtung benutzt die Streifen von Talbot in der Fresnel-Aragotschen Anordnung mit parallelem Licht. Man bewirkt durch Neigung der Platte, welche die eine der beiden beugenden rechtwinkligen Öffnungen bedeckt, daß der mittlere zentrale Streifen dunkel ist und bestimmt hierfür die Summe d der beiden Winkel, unter denen die Platte dann von der normalen Lage abweicht. Der Bruchteil des Gangunterschiedes für die normale Lage in Wellenlängen ausgedrückt, beträgt alsdann

$$a = h + \tfrac{1}{2} - p\cdot\frac{d^2}{8n^2};$$

n die ganze Ordnungszahl des zentralen Streifens ist $= \big((n-1)e\big)/\lambda$, h ist entweder $= 0$ oder 1.

Als Lichtquellen werden die rote, grüne und blaue Linie des Kadmiums und die grüne des Quecksilbers verwandt. Da Quarzplatten untersucht werden, mußte das Licht durch ein Wollastonprisma aus Quarz polarisiert werden. Acht Messungen, je zwei für die vier verschiedenen Wellenlängen, sind in etwa 20 Min. beendigt und geben dann die Plattendicke und die Brechungsindices. Es ist n für $Cd_{rot} = 1{,}542\,6881$, für $Cd_{viol.} = 1{,}548\,6367$, die Dicke läßt sich auf 0,02—0,01 μ genau bestimmen. Kbgr.

---

85. **K. Tsuruta.** *Über die spektroskopische Anwendung von Talbots Interferenzstreifen* (Phys. Rev. 15, S. 380—384. 1902). — Der Verf. schlägt vor, an Stelle einer Skala die Interferenzstreifen von Talbot zu verwenden. Er bringt eine planparallele Glasplatte vor das Ramsdensche Okular; die Platte ist drehbar, so daß der scharfe Rand derselben parallel dem Spalt des Spektroskops gestellt werden kann. Der Verf. zeigt zahlenmäßig, daß die im Spektrum auftretenden schwarzen Streifen eine Anzahl Punkte von sicher bestimmbarer Wellenlänge liefern. Kbgr.

---

86. **E. Hoffmann.** *Optischer Apparat zur Messung der Wellenlänge des Lichtes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 346—347. 1902). — Genauere Beschreibung eines Apparats, dessen Idee schon früher vom Verf. angegeben wurde (Beibl. 25, S. 130. Vgl. auch die gleiche Idee bei Pfeifer, Beibl. 26, S. 71). W. K.

---

87. **G. Foussereau.** *Einfacher Apparat zur Beobachtung der Beugungs- und Interferenzerscheinungen* (J. de Phys. (4) 1, S. 642—643. 1902). — Zur Beobachtung der Beugung an einem kreisrunden Loch wird auf einer Messingröhre ein Kork mit Blech befestigt, in dem sich die als Lichtquellen dienenden Öffnungen von 0,02—0,08 cm Breite befinden. In die Röhre kann eine zweite eingeschoben werden, in welcher der die beugenden Öffnungen enthaltende Schirm, und dahinter in 6—30 cm Abstand ein schwach vergrößerndes Mikroskopokular sitzt. Die Anordnung ist also im Prinzip mit der von Schwerd angegebenen identisch. Kbgr.

---

88. **C. Leiss.** *Neues Kristallrefraktometer zur Bestimmung größerer und kleinerer Objekte* (ZS. f. Instrk. 22, S. 331—334. 1902). — Das hier beschriebene Totalrefraktometer mit Abbescher Halbkugel und einem in ein Mikroskop umwandelbaren Beobachtungsfernrohr mit Irisblende in der Austrittspupille des Okulars ist dasselbe, über welches schon nach einer Mitteilung von C. Klein in Berl. Ber. 1902, S. 653—656 berichtet worden ist (vgl. Beibl. 26, S. 943); das Fernrohr ist speziell das der dort erwähnten zweiten Konstruktion.

Es sei noch bemerkt, daß zur Beleuchtung, d. h. zur Konzentration der streifend einfallenden Strahlen, bei der Untersuchung sehr kleiner Präparate statt des sonst gebräuchlichen Spiegels eine Linse verwendet wird. F. P.

---

89. **C. Viola.** *Lichtbrechungsverhältnisse des Turmalins* (ZS. f. Krist. 37, S. 120—137. 1902). — In einer früheren Untersuchung (vgl. Beibl. 24, S. 1138) hatte der Verf. am Turmalin von Elba einen beträchtlichen Unterschied der Lichtgeschwindigkeiten des ordentlichen Strahls parallel und senkrecht zur Hauptachse gefunden, — ein Resultat, welches später von Wülfing auf Grund genauer eigener Messungen an verschiedenen Turmalinen bestritten worden ist (vgl. Beibl. 25, S. 701). Dies veranlaßte den Verf. zur Wiederaufnahme und Erweiterung der Untersuchung. Er stellte an sechs selbstgeschliffenen Prismen verschiedener Orientierung aus Elbaner und Brasilianer Kristallen Messungen nach der Stokesschen Methode (Messung des Einfalls- und Ablenkungswinkels) an, um die Veränderung der Brechungsindizes mit der Richtung innerhalb eines gewissen Winkelbereiches (von meist ca. 40°) in der Querschnittsebene des Prismas festzustellen. Damit dabei die Strahlen nur durch ein möglichst kleines Raumgebiet hindurchgingen, wurde auf der Eintrittsfläche des Prismas nur ein Streifen von 1 mm Breite frei gelassen. Aus den Messungsresultaten geht hervor, daß in allen Prismen der ordentliche Brechungsindex Veränderungen mit der Richtung zeigt, welche die möglichen Beobachtungsfehler zum Teil weit übertreffen; sie betragen z. B. in der zur Hauptachse senkrechten Ebene etwa 4, in einem Hauptschnitt 12 Einheiten der 4. Dezimale für einen Winkelbereich von rund 40°. Hieraus geht hervor, daß die Lichtfortpflanzung in den untersuchten Turmalinen jedenfalls nicht dem Huygensschen Gesetze für einachsige Kristalle folgt. Ob er sich wie ein zweiachsiger Kristall nach Fresnel verhält, oder ob die Abweichungen anderer Art sind, läßt sich noch nicht übersehen. F. P.

---

90. **E. v. Fedorow.** *Achsendispersionsarten und ihre Bestimmung* (ZS. f. Krist. 37, S. 143—150. 1902). — Die Dispersion der optischen Achsen ergibt bekanntlich in vielen

Fällen ein bequemes Unterscheidungsmerkmal des rhombischen, monoklinen und triklinen Kristallsystems. Sie kann charakterisiert werden durch Angabe des Winkels, welchen die Ebene, in der sich jede optische Achse bei Änderung der Wellenlänge bewegt, mit der Ebene der optischen Achsen für eine mittlere Farbe einschließt. Diesen Winkel, der, wenn er gleichzeitig den *Sinn* der Dispersion angeben soll, von 0 bis $\pm 180^0$ zu rechnen ist, nennt der Verf. den Dispersionswinkel. Derselbe kann durch Beobachtung im konvergenten weißen Licht zwischen gekreuzten Nikols angenähert leicht ermittelt werden, indem man für eine Platte, welche den Austritt einer optischen Achse zeigt, durch Drehung in ihrer Ebene diejenige Stellung aufsucht, bei welcher die farbigen Säume des durch die Spur der optischen Achse gehenden schwarzen Streifens verschwinden. Diese Beobachtung kann für die beiden Achsen an verschiedenen Präparaten ausgeführt werden. Der Verf. schlägt vor, als „optische Charakteristik" eines Kristalls das Symbol $\alpha_1 \gamma \alpha_2$ anzugeben, wo γ den spitzen Winkel zwischen den optischen Achsen und α_1, α_2 die denselben entsprechenden Dispersionswinkel bezeichnen. Bei rhombischen Kristallen ist $\alpha_2 = \alpha_1 = 0$ oder $= \pi$, je nachdem der Achsenwinkel für rotes oder für violettes Licht größer ist. Da dieser Fall auch bei monoklinen Kristallen mit „geneigter Dispersion" (wo die optischen Achsen in der Symmetrieebene liegen) vorkommen kann, muß bei diesen noch durch Vorsetzen des Zeichens $>$ die ungleiche Größe der Dispersion der beiden Achsen angedeutet werden. F. P.

Elektrizitätslehre.

91. ***N. Bulgakow.*** *Zur Theorie des ebenen Kondensators* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 34, S. 315—323. 1902). — Auf zwei Rotationsellipsoiden werden gleiche Massen von entgegengesetztem Vorzeichen nach demjenigen Gesetze verteilt, welches für den Fall gelten würde, daß das eine oder andere Ellipsoid den einzigen im elektrischen Felde vorhandenen Leiter darstellen würde. Hierauf wird das Potential aller dieser

fingierten Massen berechnet und zwei Flächen gleichen Potentials konstruiert, welche die gegebenen Flächen vollkommen umschließen. Diese Flächen werden als Oberflächen der beiden Kondensatorhälften angesehen. H. P.

---

92. *E. R. v. Schweidler. Einige Versuche über Leitung und Rückstandsbildung in Dielektricis* (Wien. Anz. 1902, S. 109; Wien. Ber. **111**, IIa, S. 579—593. 1902). — Die Resultate können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Bei verschiedenen Glassorten ist der Widerstand im stationären Zustande dem Ohmschen Gesetze entsprechend unabhängig von der E.M.K. Einige bekannte Gesetze der Rückstandsbildung zeigen sich bestätigt; bei höherer Temperatur nimmt die Rückstandsbildung zu, aber nicht in gleichem Maße wie die Leitfähigkeit; der zeitliche Verlauf der Rückstandsbildung wird dabei nicht verändert.

2. Bei verschiedenen schlecht leitenden Flüssigkeiten und bei verschiedenen Papiersorten sind Rückstandsbildung und Polarisation von untergeordneter Bedeutung gegenüber den durch den Stromdurchgang hervorgerufenen Widerstandsänderungen. Die stationären Endwerte der Stromstärke sind nicht der E.M.K. proportional, die Abweichung erfolgt für die Flüssigkeiten einerseits und für Papier andererseits in entgegengesetztem Sinne. Bei Papier zeigt sich nach Kommutation der Stromrichtung eine eigentümliche Form des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke. Mc.

---

93. *A. Arton. Untersuchung über die elektrischen Eigenschaften des Diamantes* (Atti di Torino 37, S. 475—485. 1902). — Während andere charakteristische Eigenschaften des Diamantes zu wiederholtenmalen Gegenstand von Untersuchungen gewesen sind, hat man bisher nicht versucht auch einige seiner elektrischen Konstanten zu bestimmen. Der Verf. unterzieht sich dieser Arbeit, indem er Widerstand, Dielektrizitätskonstante, endlich das Verhalten des Minerals im elektrostatischen Drehfeld untersucht. Der Widerstand wird an 30 Proben gemessen. Die Werte schwanken zwischen 0,2 und 1,3 $\times 10^{12}\,\Omega$ cm. Eine starke Verminderung des Widerstandes zeigt sich unter dem

Einflusse von Röntgenstrahlen. Die Dielektrizitätskonstante, deren Messung erheblichen Schwierigkeiten begegnet liegt bei 15° C. zwischen 9,8 und 16,7. Aus den Versuchen im Drehfeld wird geschlossen, daß der Energieverlust durch elektrostatische Hysteresis für Diamant kleiner ist, als der für Ebonit oder Glas. Mc.

94. ***P. Koch.*** *Über eine neue Methode zur Untersuchung auf Pyroelektrizität* (Diss. München, 44 S. u. 3 Taf. Mainz, 1902). — Die neue Methode ist ähnlich derjenigen von Friedel, wobei eine Stelle des zu untersuchenden Kristalls durch Aufsetzen einer erhitzten metallenen Halbkugel erwärmt und die dadurch bewirkte elektrische Erregung dieser Stelle mittels eines mit der Halbkugel verbundenen Elektrometers beobachtet wurde. Der Unterschied ist nur der, daß die Erhitzung bei der Methode des Verf. durch Aufblasen eines Strahls heißer Luft aus einem Glasröhrchen geschieht, dessen Spitze platiniert und mit einem Hankelschen Elektrometer verbunden ist. Die Spitze des Röhrchens steht dabei dem Kristall so nahe gegenüber, daß im wesentlichen nur die an der geblasenen Stelle erregte Elektrizität influenzierend wirkt. Daß keine Reibungselektrizität ins Spiel kommt, wurde durch Versuche mit nicht pyroelektrisch erregbaren Körpern festgestellt. Die Methode gibt ebensowenig, wie die von Hankel, Friedel oder Kundt, Aufschluß über die reine, d. h. bei gleichförmiger Temperaturänderung stattfindende pyroelektrische Erregung, da die bei der ungleichförmigen Erhitzung einer Oberflächenstelle auftretenden Deformationen zugleich *piezoelektrische* Erregung bewirken. Die an Turmalin, Seignettesalz, Weinsäure und besonders an Quarz vom Verf. angestellten Beobachtungen bestätigten daher die nach der Friedelschen und Kundtschen Methode gewonnenen Resultate, u. a. auch die Beobachtungen von Blasius und Kundt über den Einfluß von Sprüngen auf die Elektrizitätsverteilung am Quarz. Gegenüber der Kundtschen Methode hat die neue jedoch den Vorzug größerer Empfindlichkeit und der Möglichkeit quantitativer Vergleichung. Daß die beim Aufblasen der heißen Luft auftretenden *Deformationen*, wie zu erwarten, hauptsächlich in einer Dilatation senkrecht zur getroffenen Oberfläche bestehen, hat der Verf. durch Beobachtung der

auftretenden Doppelbrechung an Glasplatten, sowie der Änderung des Achsenbildes an Quarz nachgewiesen.

Auffallend ist, daß der Verf. bei den sonstigen ausführlichen Literaturangaben die Arbeiten von Riecke und Voigt gar nicht erwähnt. F. P.

---

95. **E. P. Harrison.** *Der elektrische Widerstand von Eisen bei niedrigen Temperaturen* (Nat. 66, S. 343. 1902). — Der Widerstand eines Eisendrahtes, den der Verf. bereits zwischen 1100° und − 200° gemessen hatte, wird im flüssigen Wasserstoff, also bei etwa 20° absolut bestimmt. Es zeigt sich, daß er im Wasserstoff größer ist, als in der flüssigen Luft, so daß die Widerstandskurve unter − 200° einen Umkehrpunkt aufweisen muß. Der Verf. glaubt die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung in der Unreinheit des verwendeten Eisens zu finden. Mc.

---

96. **W. Merkelbach.** *Abhängigkeit des Leitungswiderstandes von der Temperatur* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 95. 1902). — Zwei hintereinander geschaltete Glühlampen (16 kerz. 110 Volt) werden möglichst nahe zu beiden Seiten der leuchtenden Flamme eines Teclubrenners gebracht. Die mit Spiegelgalvanometer gemessene Stromstärke nimmt infolge Erwärmung des Kohlenfadens zu. Dagegen zeigt das Galvanometer die Abnahme der Stromstärke, wenn ein vom Strom durchflossener Platindraht durch die nicht leuchtende Flamme desselben Brenners glühend gemacht wird. A. D.

---

97. **R. Wegscheider.** *Über die stufenweise Dissoziation zweibasischer Säuren* (Monatsh. f. Chem. 23, S. 599—668. 1902). — Diese umfangreiche Abhandlung gliedert sich in folgende Kapitel: 1. Stufenweise Dissoziation symmetrischer zweibasischer Säuren. 2. Die molekulare Leitfähigkeit solcher. 3. Die Beziehung zwischen der Wanderungsgeschwindigkeit und den molekularen und äquivalenten Leitfähigkeiten. 4. Wanderungsgeschwindigkeiten mehrwertiger Ionen. Hier ist von physikalischem Interesse besonders eine Gesetzmäßigkeit, welche sich auf zwei- und einwertige Ionen mit gleicher Atomzahl (bei gleicher Zusammensetzung) bezieht. Solche haben nämlich ein

merklich konstantes Verhältnis der Beweglichkeiten, indem das zweiwertige Ion im Mittel etwa die 1,78-fache, also nicht ganz die doppelte Wanderungsgeschwindigkeit des einwertigen Ions hat. 5. Berechnung der Konstanten der zweiten Dissoziationsstufe für symmetrische zweibasische Säuren. 6. Stufenweise Dissoziation unsymmetrischer zweibasischer Säuren. 7. Berechnung der Ionenkonzentrationen aus den Dissoziationskonstanten zweibasischer Säuren. 8. Zahlenwerte der Konstanten der zweiten Dissoziationsstufe. 9. Fehler der berechneten Werte der Konstanten der zweiten Dissoziationsstufe. 10. Einfluß der Konstitution auf die Konstanten der zweiten Dissoziationsstufe. Den Schluß der Abhandlung bildet die Zusammenfassung der Ergebnisse. E. Bs.

---

98. ***B. D. Steele* und *K. B. Denison*.** *Die Überführungszahl sehr verdünnter Lösungen* (J. chem. Soc. 81/82, S. 456—469. 1902). — Die Lösungen von Salzen mit mehrwertigem Metallion, z. B. Ca, Mg, zeigen bei steigender Konzentration eine starke Abnahme der Wanderungsgeschwindigkeit des Kations, jedenfalls verursacht durch Bildung von komplexen Anionen. Die Verf. beabsichtigten nun, solche Salze in so verdünnten Lösungen zu untersuchen, daß konstante Ionengeschwindigkeiten erhalten werden konnten.

Es wurden die Überführungszahlen bestimmt von $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$, $CaSO_4$, sowie von KCl. Die Konzentration der Lösungen war 0,00529—0,0025 normal. Die angewandte Methode war eine Modifikation derjenigen von Noyes und erlaubte die Elektrolyse einer unbegrenzten Flüssigkeitsmenge in einem Apparate von mäßiger Größe. Die Ionengeschwindigkeiten wurden durch Kombinierung der gefundenen Überführungszahlen mit der Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung berechnet. Es ergab sich für Cl in $CaCl_2$ und KCl der gleiche Wert, ebenso für Ca in $CaCl_2$ und $Ca(NO_3)_2$. Der aus Messungen an $CaSO_4$ für Ca erhaltene Wert ist $3^1/_2$ Proz. höher. F. H.

---

99. ***F. G. Cottrell*.** *Der Reststrom bei galvanischer Polarisation, betrachtet als ein Diffusionsproblem* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 385—431. 1903). — Die Reststromtheorie auf

Grund der Diffusion ist von Helmholtz angedeutet und für einen speziellen Fall, dem einer der von Cottrell untersuchten sehr ähnelt, von Salomon, bez. Jahn vor mehreren Jahren explizit entwickelt worden. Der auffallende Widerspruch, in welchem Salomons Versuche zu der Theorie standen, erscheint in Cottrells Beobachtungen ganz wesentlich gemildert, was in erster Linie auf günstigere Versuchsbedingungen zurückzuführen sein dürfte. Der Verf. hofft seine Methoden zur exakten Messung von Diffusionskonstanten ausbilden zu können und beabsichtigt in dieser Richtung weiter daran zu arbeiten. Näheres aus der umfangreichen Arbeit wolle man im Original einsehen.

E. Bs.

---

100. ***E. van der Ven.*** *Über den Transport von Flüssigkeiten durch den elektrischen Strom* (Arch. Mus. Teyl. 8, S. 93—119. 1902). — Fortführung einer bereits in den Beibl. 26, S. 1084 besprochenen Arbeit. Der Verf. betont zunächst wieder, daß an den Untersuchungen von Wiedemann und denen von Freund eine Korrektur anzubringen sein dürfte, die sich daraus ergibt, daß der Transport durch die poröse Scheidewand nicht allein durch den Strom, sondern auch durch den infolge der Konzentrationsänderungen mit der Dauer des Versuchs wachsenden hydrostatischen Druck hervorgerufen wird. Indem er diesen Umstand berücksichtigt erhält er den Wert des Transportes für den Strom allein. Im folgenden untersucht er dann diese Größe in ihrer Abhängigkeit von der Stromstärke und findet sie der letzteren proportional. Verwendet wurde Kupfersulfat.

Mc.

---

101. ***A. Leduc.*** *Elektrolyse des Silbernitrats* (J. de Phys. 4, S. 561—573. 1902). — Die Menge des durch ein Coulomb abgeschiedenen Silbers hängt von verschiedenen Umständen ab. Um konstante Zahlen zu erhalten, muß man neutrale Lösung anwenden und die Bildung von Säure an der Anode vermeiden. Die Säurebildung wird vermieden, wenn man hinreichend konzentrierte Lösung von Silbernitrat anwendet, bei wenig erhöhter Temperatur arbeitet und hohe anodische Stromdichten vermeidet. Verunreinigungen des Bades sind von geringem Einfluß.

Die elektromotorische Gegenkraft des Silbervoltameters beträgt etwa 0,03 Volt. F. H.

---

102. ***M. Le Blanc und J. Brode.*** *Die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron und Ätzkali* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 697—707, 717—729, 817—822. 1902). — Es wurde die Zersetzungsspannung von Ätznatronschmelzen bei 330—340° bestimmt. Wasserhaltiges Ätznatron gab zwei Zersetzungspunkte: 1,3 und 2,2 Volt. Durch Eintragen von Natrium ließ sich der erste, der der Zersetzung des Wassers entspricht, zum Verschwinden bringen. Durch quantitatives Messen der bei verschiedenen Spannungen entwickelten Gase konnte festgestellt werden, daß beiden Zersetzungspunkten eine reelle Bedeutung zukommt. Bei 1,3 Volt tritt Wasserstoff- und Sauerstoff-, bei 2,2 Volt Natrium- und Sauerstoffabscheidung ein. Die Stromausbeuten an Sauerstoff sind niemals quantitativ. Die Wasserstoffentwicklung ist unter 2,2 Volt quantitativ. In wasserfreier Natronschmelze tritt oberhalb 2,2 Volt nur Abscheidung von Natrium ein. Daraus folgt, daß reine Ätznatronschmelzen keine H·- und demnach auch keine O″-Ionen, sondern nur Na′- und OH′-Ionen enthalten. In Natronschmelzen, die mit freiem Natrium versetzt sind, wird bei der Elektrolyse mit hoher Stromdichte an der Anode neben Sauerstoff auch Wasserstoff erhalten. Dadurch ist der direkte Nachweis der Wasserbildung an der Anode, die nur durch Entladung von OH′-Ionen erklärt werden kann, erbracht. Die Ausbeute bei der elektrolytischen Natriumdarstellung ließe sich erhöhen, wenn man das an der Anode gebildete Wasser durch ein Diaphragma von der Kathode fernhalten könnte. Auf gleiche Weise wie beim Ätznatron wurde die Elektrolyse des Ätzkalis untersucht. Die Zersetzungspunkte wurden etwa gleich denen des Ätznatrons gefunden. Das geschmolzene Ätzkali ist ein besserer Sauerstoffüberträger als das Ätznatron. Dies ist die Ursache dafür, daß eine Ausscheidung von metallischem Kalium nach dem Castnerschen Patent nicht möglich ist. F. H.

---

103. ***R. Lorenz.*** *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 873—874. 1902). — Le Blanc und Brode (vgl. vorst. Ref.) hatten darauf hingewiesen, daß Sacher die von ihm bestimmten anodischen und kathodischen Zersetzungsspannungen hätte addieren müssen, um die Zersetzungsspannung von geschmolzenem Ätznatron zu erhalten.

Daraus hätte sich 3,37 Volt ergeben, während der wirkliche Wert 2,20 Volt ist. Sacher habe übersehen, daß die große Elektrode in beiden Fällen ein verschiedenes Potential besitze. Der Verf. bestreitet, daß Sacher dies übersehen habe und findet, daß er zu den gleichen Resultaten gekommen sei wie Le Blanc und Brode. F. H.

---

104. **M. Le Blanc** *und* **J. Brode.** *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Eine Entgegnung an Hrn. R. Lorenz* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 939—940. 1902). — Auf die vorstehende Ausführung von Lorenz bemerken die Verf., daß Sacher entweder nicht gewußt habe, daß seine Elektrode inkonstant sei oder aber sich irreführend ausgedrückt habe. F. H.

---

105. **M. Le Blanc.** *Die Darstellung des Chroms und seiner Verbindungen mit Hilfe des elektrischen Stroms* (Halle a. S., W. Knapp). — In der vorliegenden Monographie war der Verf. bemüht, eine vollständige Übersicht über das zu geben, was bis Ende 1901 in Bezug auf die Darstellung des Chroms und seiner Verbindungen mit Hilfe des elektrischen Stroms veröffentlicht worden ist; dabei sind nicht allein wissenschaftliche Werke und Zeitschriften, sondern auch die in den Patentschriften von Deutschland, England und Amerika enthaltenen Angaben berücksichtigt worden, so daß eine sehr vollständige und verdienstvolle Arbeit entstanden ist. Freund.

---

106. **D. L. Chapman** *und* **F. Austin Lidbury.** *Die Zersetzung von Wasserdampf durch den elektrischen Funken* (J. chem. Soc. 81/82, S. 1301—1310. 1902). — Bei dem Durchgang von elektrischen Funken durch Wasserdampf tritt Zersetzung des Wassers und Wiedervereinigung des H und O ein, bis ein Gleichgewichtszustand erreicht ist. Wasserstoff und Sauerstoff sind bestrebt, sich zu trennen und verschiedene Teile des Rohres einzunehmen. Dieser Trennung wird durch Konvektionsströme und Diffusion entgegengewirkt. Bei der Zersetzung erscheint nicht Wasserstoff am einen, und Sauerstoff am anderen Pol, sondern der Wasserstoff tritt an beiden Elektroden auf, während der Sauerstoff zum mittleren Teil der Funkenstrecke getrieben wird. Es ergibt sich, daß die Zer-

setzung von Wasserdampf durch den elektrischen Funken keine Erklärung finden kann durch die Theorie der Elektrolyse von Flüssigkeiten. F. H.

---

107. *G. Moreau. Über die Ionisation von Salzflammen* (C. R. 135, S. 898—900. 1902). — Mit Hilfe kleiner in die Metallsalzflammen eingebrachter Platinkondensatoren wird der Mechanismus der Leitung leuchtender Flammen untersucht; die Ladung der Kondensatoren wird bei allen Versuchen so weit gesteigert, daß bei konstant bleibendem Felde Sättigungsstrom eintritt. Die Leitfähigkeit der Flammen ergibt sich als unipolar und wird in Analogie gestellt zur Leitung von Wasserstoff, der mit einem glühenden Kohlenfaden in Berührung steht oder mit der Leitfähigkeit eines Gases, welches sich mit einem ultraviolett bestrahlten Metall in Kontakt befindet. Es wird demgemäß angenommen, daß, wie bei den Thomsonschen Versuchen, auch in den Salzflammen durch den Kontakt mit den glühenden, negativ geladenen Elektroden Korpuskeln entstehen, und daß durch diese Korpuskeln die Salzdämpfe ionisiert werden, wie es bei der Uranstrahlung der Fall ist; positive Ladung erschwert demnach die Loslösung der Korpuskeln, negative begünstigt sie. K. T. F.

---

108. *C. Barus. Gewisse Eigenschaften von Kernen* (Science 15, S. 912—914. 1902). — Durch Schütteln verdünnter Lösungen von Salzen und neutralen organischen Stoffen werden Kerne erhalten, und zwar soll die pro Kubikzentimeter der Lösung entstandene Kernzahl n mit der Konzentration wachsen nach der Formel

$$n = n_0 + \frac{A}{\lg \frac{B}{C}},$$

wo n_0 die Kernzahl für Wasser, A, B Konstante, C die Konzentration der Lösung bedeuten.

Durch Absorption an den Wänden eines kugelförmigen Gefäßes soll die Kernzahl abnehmen nach der Formel

$$K = -\frac{R}{3n}\frac{dn}{dt}.$$

Mit wachsender Konzentration nimmt die Absorptionsgeschwindigkeit ab.

Wie die Kernzahl bestimmt worden ist, wird nicht angegeben, ebenso fehlt eine Begründung der Formeln.

Cantor.

---

109. ***C. Barus.*** *Über Versuchsresultate, die sich möglicherweise auf die Natur des Blitzes beziehen können* (Science 17, S. 32. 1903). — Im Anschluß an Versuche von Lenard findet der Verf., daß der umgebenden Luft eine Ladung mitgeteilt wird, wenn Wassertropfen auf einer Wasseroberfläche zerschellen. Durch diese bloße Reibung von Wasser an Wasser hält er es für möglich, daß ein Nucleus seine Ladung erhält. In einer bald erscheinenden ausführlichen Arbeit wird der Verf. zeigen, daß im ccm 10^6 auf diese Weise erzeugte Kerne enthalten sein müssen, wenn jeder nur ein Elektron birgt. Experimentell fand er 5000 Nuclei pro ccm; also enthält jeder Kern ungefähr 200 Elektronen. Dies gibt für den Kubikkilometer 10^{21} Elektronen oder ungefähr 200 Coulombs Ladung. Diese Daten, im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit der Kerne, die er zu ca. 1300 m pro Stunde für ein Feld von 300 Volt/cm findet, und in Verbindung mit der Tatsache, daß im allgemeinen gleichviel positive und negative Kerne erzeugt werden, glauben ihn zu dem Schluß berechtigen zu können, daß hier eine Möglichkeit vorliegt zur Erklärung der hohen Spannungen, die den Blitz bedingen.

S. G.

---

110. ***W. Mitkiewicz.*** *Über die elektromotorische Gegenkraft des Voltabogens* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 34, S. 223—232. 1902). — Um der Frage nach dem Vorhandensein einer elektromotorischen Gegenkraft des Voltabogens näher zu treten, benutzt der Verf. eine Versuchsanordnung, die von der Blondelschen (Beibl. 21, S. 1008) vielfach abweicht. Blondel unterbrach den Strom des Voltabogens durch einen rotierenden Kommutator und verband die Kohlen mit einem Galvanometer, welches kein Vorhandensein einer E.M.K. anzeigte, obgleich die Schließung der zweiten Kette $^1/_{600}$ Sek. nach Öffnung des Stromkreises erfolgte. Nach Ansicht des Verf. ist es ihm gelungen, das erwähnte Zeitintervall bis auf 0,0001 Sek. herabzumindern, ohne daß er einen Unterschied zwischen der Intensitätskurve des Stroms und der Potentialdifferenzkurve der Elektroden beobachtet hat. Nichtsdestoweniger glaubt er das

Fehlen einer elektromotorischen Gegenkraft des Voltabogens durch seine Versuche noch nicht nachgewiesen zu haben.

H. P.

111. ***J. Borgmann.*** *Das Leuchten eines verdünnten Gases rings um zwei der Röhrenachse parallel gezogene und an einen Induktorpol angeschlossene Drähte* (Physik. ZS. 3, S. 565—569. 1902). — Der Verf. arbeitet mit einer Röhre von 75 cm Länge und 4,6 cm Weite. Die Distanz zwischen den in die Röhre eingeschmolzenen Pt-Drähten war nur ein wenig kleiner als der Röhrenradius. Auf den Außenrand der Röhre ist ein Stanniolstreifen angeklebt. Die Versuche umfassen ein Druckgebiet von 4—6 mm bis zu kleinen Bruchteilen eines Millimeters. Im Auszug lassen sich die Beobachtungen der Leuchterscheinungen nicht gut wiedergeben. S. G.

112. ***E. Warburg.*** *Über leuchtenden Wind* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 294—295. 1902). — Umgibt man eine mittels Hochspannungsakkumulators geladene Spitze mit einer Atmosphäre von Stickstoff, welcher durch glühendes Kupfer von Sauerstoff befreit ist, so geht von der Spitze ein dem negativen Glimmlicht der Geisslerröhre entsprechender Lichtpinsel aus, der in einer Röhre bis zu 8 cm Länge als weißliches Band verfolgt werden kann; es stellt derselbe leuchtenden elektrischen Wind dar, der dadurch entsteht, daß an der Spitze das gleichnamig mit dieser elektrisierte Gas durch die elektrische Kraft von der Spitze fortgetrieben wird. Es hat an der Spitze durch den Strom eine chemische Veränderung erlitten und bildet sich auf dem Wege bei der Fortströmung zurück. Die elektrische Konvektion durch den elektrischen Wind ist nur eine geringfügige Begleiterscheinung des Spitzenstroms, keineswegs der ganze Spitzenstrom. Wird der Stickstoff durch heißes Natriummetall besser von Sauerstoff befreit, so wird der Lichtpinsel kürzer und das Nachleuchten hört auf. Es sind also die beschriebenen Erscheinungen an kleine Beimengungen von Sauerstoff zum Stickstoff gebunden.

K. T. F.

113. ***N. Hehl.*** *Über die Dimensionen der Gebilde an der Kathode* (Physik. ZS. 3, S. 547—552. 1902). — An Blech- und Drahtkathoden, die in eine sehr große Flasche eingesetzt

und mit Hilfe einer 1600 zelligen Akkumulatorenbatterie geladen wurden, wurden die Dimensionen des Glimmlichtes, des Hittorfschen Dunkelraums, die Kanalstrahlen und die Intensität des Glimmlichtes in ihrer Abhängigkeit von Druck und Stromstärke untersucht. Die Ergebnisse der Arbeit (Diss. Erlangen) sind: das Kathodengefälle bleibt konstant, solange die Kathode nur auf einem kleinen Teile bedeckt ist. Die Länge des Glimmlichtes ist direkt proportional der Stromstärke. Bei nicht ganz bedeckter Kathode ist die Stromdichte unabhängig von der Größe der Bedeckung und die Stromdichte bei Drähten wie bei Platten die gleiche, wenn der Druck derselbe bleibt; bei Stickstoff ist das Verhältnis von Stromdichte zu Druck, bei Wasserstoff das Verhältnis von Stromdichte zum Quadrat des Drucks eine Konstante. Bei ganz bedeckter Kathode wächst die Spannung proportional mit der Zunahme der Stromstärke. Die Länge der Kanalstrahlen wächst erst schnell, dann langsam, während die Dicke des Hittorfschen Dunkelraums erst schnell sinkt, um sich dann asymptotisch einem Minimum zu nähern. Die Intensität des Glimmlichtes pro Stromstärkeeinheit bleibt bei Stickstoff bei allen Drucken konstant, solange die Kathode nicht ganz bedeckt ist. An der Kathode wird wahrscheinlich unabhängig vom Druck pro Stromstärkeeinheit ein gleicher Bruchteil von Arbeit in Kathodenstrahlenenergie umgewandelt. Der Kathodenfall ist nach allen bisherigen Versuchen unter normalen Verhältnissen eine nur von der Natur des Gases und der Kathode abhängige Größe, die unabhängig vom Druck ist. Die normale Stromdichte an der Kathode ist im allgemeinen abhängig vom Druck, der Natur des Gases und der Kathode. Sie ist bei Wasserstoff kleiner als bei Stickstoff, bei Platin und Graphit kleiner als bei Aluminium. K. T. F.

---

114. ***A. Wehnelt.*** *Über die freie Elektrizität im dunklen Kathodenraum* (Physik. ZS. 3, S. 501—503. 1902). — Mittels feststehender Drahtsonde und verschiebbarer Kathode (Aluminiumkugel von 1 cm Radius) und Quadrantenelektrometer wird die Potentialdifferenz in der Nähe der Kathode gemessen und daraus mit Hilfe der Laplace-Poissonschen Gleichung die elektrische Dichte der freien Elektrizität im dunklen Kathoden-

raum berechnet. Der Verlauf des Potentials wird sowohl bei konstanter Stromstärke und variablem Druck, als auch bei variabler Stromstärke und konstantem Druck gemessen. Wehnelt schließt aus seinen Versuchen zunächst, daß die 1897 von Schuster aufgestellte Formel $V_x = V_0(1 - e^{-k \cdot x})$, wo V_x die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und einem Punkt in der Entfernung x, V_0 die gesamte Potentialdifferenz zwischen Glimmlicht und Kathode und k eine Konstante bedeuten, nur für größere Werte von x richtig sein könne; in Ermangelung einer anderen Formel für den Potentialverlauf wird die Berechnung der freien Elektrizität *graphisch* ausgeführt; ihr zufolge hat die Dichte der freien Elektrizität im Kathodendunkelraum nicht überall dasselbe Vorzeichen. Unmittelbar an der Kathode und nahe an der Grenze des Kathodenraums befindet sich meist freie positive Elektrizität. Zwischen diesen positiven Ladungen befindet sich ein größerer negativ geladener Raum. Die gesamte freie Elektrizität wird mit abnehmendem Druck geringer und wächst mit zunehmender Stromstärke. Die Drucke variierten von 0,2 bis 0,03 mm Hg, die Stromstärke zwischen 4,05 und 0,25 Milliampère. K. T. F.

---

115. ***H. A. Wilson.*** *Stromdichte an der Kathode bei elektrischen Entladungen* (Phil. Mag. (6) 4, S. 608—614. 1902). — In einer 30 cm langen, 3 cm weiten Röhre steht einer scheibenförmigen Anode normal zu ihr eine auswechselbare drahtförmige Kathode gegenüber. Aus der Länge der den Kathodendraht bedeckenden Glimmlichtschicht und der Stromstärke, welche von einer Hochspannungsbatterie geliefert wird, wird die Stromstärke pro Längeneinheit und pro Oberflächeneinheit der Kathode berechnet. Da bei zu niedrigem Druck die Glimmschicht die Glaswand berührt, so kann nur in dem Druckintervall von 8,5 bis 0,2 mm Hg beobachtet werden. Als Kathoden wurden verwendet Platindrähte von 1,42 und 0,19 mm Durchmesser und Aluminiumdraht von 2,08 und 0,61 mm Durchmesser. Bei einem bestimmten Gasdruck und für eine bestimmte Kathode ist die Stromstärke pro Längeneinheit der Kathode, die oft bis zu 13 cm bedeckt war, eine konstante Größe; sie ist ferner proportional dem Druck p, so daß C/pl für eine bestimmte Kathode eine Konstante wird.

Die Stromdichte pro Oberflächeneinheit der Kathode wird für sämtliche Versuche eine konstante Größe, wenn man sie nicht für die Kathode selbst berechnet, sondern für eine Schicht, welche die Kathode in einem Abstande von 0,25 mm umgibt. Für diese Schicht wird die Stromdichte pro qcm $0,4 \times p$ Milliampère. Wird angenommen, daß der ganze Strom von negativen Ionen getragen wird, welche durch Ionisierung der die Kathode treffenden Moleküle entstehen, so folgt aus den Daten der kinetischen Gastheorie, daß der $^1/_{120000}$ Teil der im Gase vorhandenen Moleküle ionisiert wird. Die Versuche widersprechen einer früher von Skinner (Beibl. 26, S. 297) aufgestellten Formel und bestätigen eine von J. Stark (Beibl. 26, S. 799) angegebene Beziehung für dieselbe. K. T. F.

---

116. ***J. A. Cunningham.*** *Entladung der Elektrizität durch Gase und die Temperatur der Elektroden* (Phil. Mag. (6) 4, S. 684—703. 1902). — Zum Zwecke der Untersuchung der Potentialverteilung in einem mit Luft gefüllten Entladungsrohre, in dem die Temperatur der einen Elektrode (Kathode) bis zu 1600° C. gesteigert werden und der Druck von 2,7 bis 0,02 mm Hg verändert werden kann, sind in ein Entladungsrohr von ca. 20 cm Länge im oberen, kugelförmigen Teile eine zickzackförmig gebogene, mit Wechselstrom erhitzbare Kathode K aus Platindraht, in 139 mm Abstand davon eine ebenso geformte, aber nicht erwärmbare Anode A und dazwischen drei flache, sehr dünne, mit der Schneide gegen die Kathode zu gekehrte Platinsonden eingeschmolzen, von denen die oberste E in 1,5 mm Abstand, die zweite D in 55,5 und die dritte B in 133,5 mm Abstand von der Kathode sich befindet. Die Temperatur der Kathode wird durch ein an die Kathode angeschmolzenes Platin-Platinrhodiumthermoelement gemessen; die Potentialdifferenz, welche eine 1000-zellige Akkumulatorenbatterie lieferte, wurde mit einem statischen Voltmeter bestimmt. Als Hauptresultat der zahlreichen, sehr ausführlich mitgeteilten und durch Diagramme dargestellten Einzelmessungen ergibt sich aus zwei Versuchsreihen, bei deren einer bei konstanter Temperatur der Druck, und deren anderer bei konstantem Druck die Temperatur geändert wurde:

1. Das Kathodengefälle (K—E) hat bei einer Temperatur der

Kathode von 35° C. ein sehr ausgesprochenes Minimum = 215 Volt für 0,65 mm Hg Druck; bei 0,2 mm Druck ist die Spannung auf 350 Volt bei 0,1 mm auf 420 Volt gestiegen, bei 1 mm beträgt sie 260 Volt. Bei einer Kathodentemperatur von 1500° C. beträgt das Minimum des Kathodengefälles 283 Volt und tritt bei einem Druck von 1,6 mm auf; während es sich zwischen 2,5 und 0,5 mm um nur 15 Volt erhöht, wird es für 0,2 mm bereits 400 Volt, um mit abnehmenden Druck sehr rasch anzusteigen.

Wenn die Kathode auf 1500° erhitzt ist, so nimmt das Potentialgefälle in der Nähe der Anode (*B*—*A*) mit abnehmendem Druck stetig ab. In der positiven Schicht (*B*—*D*) ist das Gefälle oberhalb 0,5 mm Druck diesem angenähert proportional; das Gefälle im negativen Ende und im Faradayschen Dunkelraum (*E*—*D*) ist viel kleiner als an anderen Stellen der Entladungsröhre und wird bei einem Druck von 0,65 mm nahezu zu Null. Die benutzten Temperaturen waren 35°, 820°, 1040°, 1163°, 1256°, 1340°, 1432° und 1500° C.

2. Wurde bei einem Drucke von 1,8 mm die Temperatur stetig erhöht, so trat bei ungefähr 250° ein Minimum des Kathodengefälles (*K*—*E*) im Betrag von 320 Volt ein, dem bei 500° ein Maximum von ca. 340 Volt folgte; von da ab nahm das Gefälle mit steigender Temperatur ab, erst langsam auf 290 Volt bei 1500°, dann aber sehr rasch. Bei den Drucken 1,1 und 0,4 mm blieb der Charakter der Änderung gleich, nur wurden das Maximum und das Minimum flacher, auch hier fällt das Potential jenseits von 1500 bis 1600° sehr steil ab. Bei noch geringerem Druck (0,15 mm) nimmt das Potentialgefälle von 355 Volt bei 0° auf 605 Volt bei 1540° fortwährend stetig zu, um dann rasch abzufallen. Das Potentialgefälle im übrigen Teil der Röhre (*E*—*A*) wurde durch die Temperatur so gut wie gar nicht beeinflußt und schwankte nur zwischen 187 und 156 Volt. Wurde *K* zur Anode gemacht und seine Temperatur geändert, so nahm das „Anodengefälle“ (*K*—*D*) mit steigender Temperatur langsam ab, und zwar von 260 Volt bei 0° auf 175 Volt bei 1600° für einen Druck von 1,83 mm und ebenso von 140 Volt bei 0° auf 110 Volt bei 1600° für einen Druck von 0,63 mm. Die bei den Versuchen angewandten, jeweils angegebenen Stromstärken lagen zwischen 0,03 und 0,8 Milliampère.

K. T. F.

117. ***W. Seitz.*** *Abhängigkeit der Absorption, welche Kathodenstrahlen bei einem dünnen Blättchen erleiden, vom Entladungspotential* (Physik. ZS. 3, S. 552—553. 1902). — Um die Abhängigkeit des Durchdringungsvermögens vom Entladungspotential und damit von der Geschwindigkeit der Elektronen quantitativ festzustellen, wurden mit einer genau angegebenen Versuchsanordnung das Entladungspotential (mittels statischen Voltmeters von Siemens & Halske), die durch ein Aluminiumfenster von 0,0032 mm Dicke hindurch gelangende Menge von Kathodenstrahlen (mittels empfindlichen Dolezalekschen Elektrometers), sowie die vom Fenster absorbierte Menge (mittels D'Arsonvalgalvanometers) bestimmt. Das Entladungspotential variierte von 15800 bis 13200 Volt. Das Verhältnis der durch das Fenster hindurch tretenden (i) zu den vom Fenster absorbierten Kathodenstrahlen (i_0) wird durch die empirische Formel

$$\frac{i}{i_0} = e^{-\frac{a}{V^{5/2}}}$$

dargestellt, wo a eine Konstante und V das Entladungspotential ist. Der Absorptionskoeffizient ist daher umgekehrt proportional $V^{5/2}$ oder umgekehrt proportional der fünften Potenz der Geschwindigkeit der Elektronen. K. T. F.

---

118. ***Th. Des Coudres.*** *Zur Beeinflussung von Kathodenstrahlen durch Lenardsche Fenster* (Physik. ZS. 4, S. 140—142. 1902). — Die aus einer Art Lenardscher Röhre austretenden Kathodenstrahlen durchsetzen einen evakuierbaren Raum und treffen auf ein oder mehrere weitere Aluminiumfensterchen b, welche in der Achse eines halbkreisförmigen Messingzylinders angebracht sind. Die aus b austretenden Strahlen passieren Diaphragmen, welche auf einem zweiten konaxialen Zylinder ausgebohrt sind und werden mittels eines photographischen Films untersucht, welches an der Innenseite eines wiederum evakuierbaren Halbkreiszylinders angelegt werden kann. Durch eine mit den Zylindern konaxiale Stromspule können die Strahlen verschieden starken magnetischen Feldern ausgesetzt werden. Als vorläufiges Resultat, welches mit der genau angegebenen Versuchsanordnung erhalten wurde, ergibt sich,

daß die Intensität der von einem Aluminiumfenster nach verschiedenen Richtungen austretenden Lenardschen Strahlen *nicht* dem Kosinusgesetze folgt, sondern bei wachsendem Winkel gegen die Normale rascher abnimmt. Je dünner die Fensterfolie ist, um so mehr überwiegen die wenig von der Normale abweichenden Strahlen und deuten auf das Vorhandensein einer bestimmten Strahlrichtung auch im Inneren des Metalls hin. Auch Kathodenstrahlen von der magnetischen Steifigkeit $\mathfrak{H} . \varrho = 800$ entsprechend einer Geschwindigkeit $1,4 \times 10^{10}$ und einer Potentialdifferenz von 60000 Volt erfahren beim Durchtritt durch Aluminium eine mit der Dicke der Schicht wachsende Verzögerung. Bei 0,01 mm Folienstärke beträgt sie etwa 10 Proz. Die wenigst ablenkbaren der normal aus einem Lenardschen Fenster austretenden Strahlen haben eine geringere Ablenkbarkeit und demgemäß größere Geschwindigkeit, als die entsprechenden schief austretenden. Der Unterschied ist bei dünneren Fenstern ausgesprochener als bei dickeren. Zur Erzeugung der Kathodenstrahlen diente ein Teslatransformator.

K. T. F.

---

119. **Th. Tommasina.** *Über die Bildungsweise der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen* (Arch. de Genève (4) 14, S. 694—696. 1902; C. R. **135**, S. 319—322. 1902; Arch. de Genève (4) **15**, S. 82—88. 1903). — Bericht über einen in der Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève gehaltenen Vortrag. Nach einer Mitteilung seiner Schaltungsweisen der Anode und Kathode, die von oft gebräuchlichen in nichts abweichen, bringt der Verf. spekulative Betrachtungen über die Bildungsweise der Strahlen, die dem Ref. leider nicht klar geworden sind.

S. G.

---

120. **W. Marckwald.** *Über den radioaktiven Bestandteil des Wismuts aus Joachimstaler Pechblende* (Chem. Ber. 35, S. 4239—4241. 1902). — Ausgehend von der früher schon begründeten Vermutung (Physik. ZS. 4, S. 51. 1902), daß das aus dem Wismut der Pechblende abscheidbare Metall eher dem Tellur als dem Wismut nahe stände, hat der Verf. ein neues Isolierungsverfahren dieses radioaktiven Metalls aufgefunden. Durch Versetzen einer salzsauren Lösung von aktivem Wismutchlorid mit einigen Tropfen Zinnchlorürlösung erhält man eine

geringe Menge (etwa $^1/_{1000}$) schwarzbrauner Flocken, die bedeutend aktiver und viel reiner sind als das auf elektrolytischem Wege gewonnene Metall. Für dieses Metall wird der Name *Radiotellur* vorgeschlagen. — In einigen Bemerkungen richtet sich der Verf. gegen Giesel (Beibl. 27, S. 362; Chem. Ber. 35, S. 3608. 1903) und verwahrt sich insbesondere dagegen, daß er das von ihm abgeschiedene Metall als Polonium bezeichnet habe, und daß sein Präparat nur andeutungsweise eine Phosphoreszenz des Baryumplatincyanürschirmes hervorrufe. Die Schirme versagen nur dann, wenn sie, wie die käuflichen, mit Lack überzogen sind. H. Kffn.

---

121. ***G. Piaggesi.*** *Magnetisierung von Flüssigkeiten und deren Änderung mit der Temperatur* (N. Cim. (5) 4, S. 247—269. 1902; Physik. ZS. 4, S. 347—350. 1903). — Der Verf. hat magnetische Suszeptibilitäten an Wasser und Chloriden, Sulfaten und Nitraten von Eisen, Mangan, Kobalt und Nickel mit einem schiefen Manometer gemessen, bezüglich dessen genauer Beschreibung auf die Originalabhandlung verwiesen sei. Die Einwände, die er gegen andere Methoden vorbringt, dürften wohl zum Teil auf mißverständlicher Auffassung derselben beruhen. Die angewandte Feldstärke lag zwischen 3600 und 8700 C.G.S. Für Wasser ergab sich die Magnetisierungszahl und ihre Abhängigkeit von der Temperatur in der Gleichung

$$k = -0{,}804\,(1 - 0{,}00175\,t)\,.\,10^{-6}.$$

Für die Lösungen magnetischer Salze fand er die Curiesche Beziehung $\Theta k =$ Konst. ($\Theta =$ absolute Temperatur) bestätigt, in welcher der Wert der Konstanten von der Natur der Substanz und der Konzentration abhängt und zwar mit letzterer abnimmt. St. M.

---

122. ***Fraichet.*** *Änderung des magnetischen Widerstandes eines Stabes unter Zug* (C. R. 135, S. 685—686. 1902). — Ein Eisenstab ist von einem primären Stromkreis umflossen, während ein sekundärer zu einem Galvanometer führt. Jede Veränderung des Eisenstabes äußert sich dann im Galvanometer. Die an diesem abgelesenen Ablenkungen ergaben sich diskontinuierlich während des Zuges, was der Verf. dahin auslegt, daß nicht alle Fasern des Stabes gleichartig

sind, sondern successive reißen, wobei immer ein Stromstoß erfolgt. Harter Stahl besitzt keine solchen Fasern, daher ist die Ablenkung der Nadel kontinuierlich, das gleiche gilt von Stücken, die schon einmal einem stärkeren Zuge unterworfen waren. Man kann daraus zwei Elastizitätsgrenzen definieren, den elastischen Grenzwert des Gefüges, der dem Maximalausschlag am Galvanometer entspricht, und denjenigen, welcher der mindest widerstandsfähigen Faser zugehört und sich durch den ersten stoßweisen Ausschlag kennzeichnet. St. M.

---

123. ***C. Maurain.*** *Über die durch Magnetisierung hervorgerufenen Volumänderungen* (Éclair électr. **32**, S. 325—327. 1902). — Der Verf. zeigt, daß bei Körpern zylindrischer Form, die aus z. B. in Paraffin eingeschmolzenem Eisen- oder Nickelpulvern bestehen, sich bei Magnetisierung Volumverminderung von der Größenordnung $\delta v / v = -10^{-7}$ für ein Feld $\mathfrak{H} = 270$ C.G.S. einstellt, während bei kompakten Körpern Volumvermehrung eintritt. An letzteren erhielt er unter Berücksichtigung der Korrekturen, welche die durch Hysteresis und durch die Foucaultschen Ströme hervorgerufenen Wärmetönungen bedingen, für Nickel $\delta v / v = 1 . 10^{-7} (\mathfrak{H} = 264)$, für Stahl $\delta v / v = 2 . 10^{-7} (\mathfrak{H} = 260)$ und für Eisen einen sehr kleinen positiven Wert (etwa $0{,}1 . 10^{-7}$). St. M.

---

124. ***A. Gray* und *A. Wood.*** *Über den Effekt eines longitudinal magnetischen Feldes auf die innere Reibung von Nickel und Eisendrähten, gezeigt durch die Veränderung des Dekrementes von Torsionsschwingungen* (Proc. Roy. Soc. **70**, S. 294—302. 1902). — Die Verf. gehen von der Hypothese aus, daß die Elementarmagnete im unmagnetischen Zustande nicht völlig ungeordnet, sondern in geschlossenen Ketten vorhanden seien. Dann ist vorauszusehen, daß Longitudinalmagnetisierung von Einfluß auf die Torsionsschwingungen sein müsse. Es zeigte sich bei Eisen, daß mit steigender Magnetisierung das Dekrement der Schwingungen kontinuierlich abnahm, andererseits ergab sich für käufliches Nickel, daß das Dekrement bis zu einer bestimmten Feldstärke zunahm, um nach Erreichung dieses Maximum mit wachsender Feldstärke abzunehmen. Die Ergebnisse hängen aber wesentlich von der Geschichte des

Drahtes, wie Ziehen oder Ausglühen, ab. Sie ändern sich auch mit der Amplitude der Schwingungen und dies dürfte die Verschiedenheit von den Resultaten Tomlinsons begründen, der bei Längen von 1 m im Maximum 10° Amplitude anwandte, während die Verf. bis zu 90° gingen. Zur Kontrolle der Versuche wurde ein Kupferdraht in gleicher Weise behandelt, ohne daß irgendwelcher Effekt zu bemerken gewesen wäre. Die Einzelergebnisse sind in zahlreichen Diagrammen niedergelegt. St. M.

---

125. **G. Barlow.** *Über den Effekt der Magnetisierung auf die elektrische Leitfähigkeit von Eisen und Nickel* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 30—42. 1902). — Die untersuchten Drähte wurden in kleine Spulen gewickelt, parallel zu den Kraftlinien in das Magnetfeld gebracht und ihr Widerstand mit der Brücke gemessen. Das Feld wurde bis 450 C.G.S. durch ein Solenoid und bis 18,000 C.G.S. durch einen Elektromagnet hergestellt. Goldhammer fand für Bi die Widerstandsänderung dem Quadrate der Magnetisierung proportional, Gray und Jones für weichen Eisendraht der vierten Potenz (Beibl. 24, S. 1168). Keine der beiden Beziehungen ist allgemeingültig. Für schwache Felder gelingt Barlow eine Darstellung seiner Resultate nur durch die Formel

$$\Delta \varphi = a J^2 + b J^4 + c J^6 .$$

Ein exakter Ausdruck des $\Delta \varphi$ durch J stößt überdies auf die Schwierigkeit, daß $\Delta \varphi$ wie J die Erscheinung der Hysteresis zeigt. Für starke Felder folgt Eisen angenähert der Beziehung von Gray und Jones, während für Nickel das $\Delta \varphi$ von 1000 bis 11 000 C.G.S. konstant bleibt und für noch stärkere Felder eine Abnahme zeigt. Mc.

---

126 **W. H. Perkin sen.** *Die magnetische Rotation von Ringverbindungen; Kampfer, Simonene, Carvene, Pinene und einige ihrer Derivate* (Proc. chem. Soc. 18, S. 28—29. 1902). — Es wurde im Anschluß an die Beibl. 26, S. 613 referierten Abhandlungen der Zusammenhang zwischen magnetischer Rotation und Konstitution der im Titel genannten organischen Verbindungen studiert. St. M.

---

127. ***N. Orlow.*** *Einige Fälle von magnetischer Drehung im variablen Elektromagnetfelde* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 34, S. 233—240. 1902). — Der Verf. bringt in eine horizontale Glasröhre, die sich seitlich vom Pole eines Elektromagneten befindet, einen kleinen Zylinder aus Eisen und beobachtet, daß derselbe in Drehung gerät, sobald durch den Elektromagneten Wechselstrom gesandt wird. Diese Drehungen erfolgen durch die gemeinsame Einwirkung des Magnetismus und der Schwerkraft auf den leichten Eisenzylinder, der auf der glatten Innenfläche der Glasröhre rollen kann. Ähnlich erklärt sich die Drehung einer leichten Röhre, durch die eine den Magnetpolen nahe, in horizontaler Lage befestigte Stricknadel hindurchführt. Besteht der Kern des von Wechselströmen erregten Elektromagneten aus einem langen, massiven Eisenstabe, so geraten kleine, in der Meridianebene des Elektromagneten befindliche Räder oder Kreisscheiben aus Eisen in dauernde Rotation, deren Sinn in je zwei benachbarten Quadranten entgegengesetzt ist. H. P.

---

128. ***H. Cahen.*** *Über unipolare Induktion* (Elektrot. ZS 23, S. 921—926. 1902). — An einen Versuch von E. Hoppe über unipolare Induktion anknüpfend, wird die Frage erörtert, ob die Kraftlinien sich mit dem Magneten bewegen oder nicht. Die hypothetische Vorstellung, daß der Bewegung von Kraftlinien relativ zum Magneten ein Reibungswiderstand entgegenwirke, führt zu der Anschauung, daß die Kraftlinien relativ zum Magneten ruhen. Abr.

---

129. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Über den Durchgang des elektrischen Stroms durch ein gasförmiges Medium im Felde rotierender Magnete* (Physik. ZS. 3, S. 553—554. 1902; 4, S. 189—190. 1902). — Zur Untersuchung der Frage, ob das Feld eines um seine Achse rotierenden Magneten an der Rotation teilnimmt oder nicht, wird ein De-la-Rivesches evakuiertes und mit Induktorium gespeistes Glasgefäß auf einen geeigneten Elektromagueten gesetzt, so daß die Kraftlinien das De-la-Rivesche Gefäß radial durchsetzen; mit Hilfe einer Schwungmaschine wird nun entweder Magnet samt Glasgefäß oder der Magnet allein bei ruhendem Glasgefäß in Rotation

versetzt und beobachtet, daß im ersteren Fall bei unerregtem Magnet bei rascher Drehung eine Mitrotation des leuchtenden Fadens eintritt, bei erregtem Magneten die ohne Drehung vorhandene bekannte Rotation des Lichtbandes im Sinne der mechanischen Drehung beschleunigt oder verzögert wird; ruht das Glasgefäß und wird der Magnet allein gedreht, so ist trotz einer Umdrehungszahl von 224 Touren pro Minute keine Änderung der im Ruhezustande beobachteten Umlaufszahl des Fadens (21 pro Minute) zu bemerken. K. T. F.

---

130. ***G. F. C. Searle.*** *Über den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion für einen Kreis und einen Stromleiter aus zwei parallelen Drähten von unendlicher Länge* (Cambridge Proc. **11**, S. 399—406. 1902). — Es wird nach einer eleganten Methode, die ganz ähnlich ist der von Maxwell zur Berechnung der gegenseitigen Induktion zweier Kreisströme angewendeten, eine ziemlich einfache Reihenentwickelung für den gesuchten Induktionskoeffizienten hergeleitet. Die relative Lage des Kreises zu den beiden parallelen Drähten ist dabei ganz beliebig angenommen. M.

---

131. ***W. Lebedinsky.*** *Über die Ruhmkorffsche Spirale* (J. Elektritschestwo 1902, S. 129—131). — Die Erscheinung, daß ein Strom von geringer Spannung, der in schneller Aufeinanderfolge unterbrochen wird, sich in seinen Wirkungen höher gespannten Strömen nähert, wird durch mechanische Analogien erläutert. Hieran wird eine Betrachtung darüber geknüpft, weshalb bei sehr schneller Unterbrechung des primären Stroms eines Induktors die Anwesenheit eines Kondensators unnütz oder sogar schädlich ist. H. P.

---

132. ***F. S. Locke.*** *Eine Methode zur Ausgleichung der verschiedenen Stärke des Schließungs- und Öffnungsfunkens eines Induktionsapparats* (J. of Physiol. 28, S. 17—19. 1902). — Benutzt man zum Betriebe eines kleinen, für physiologische Zwecke bestimmten Induktoriums ein galvanisches Element, so ist die Reizstärke des Schließungsfunkens viel geringer als diejenige des Öffnungsfunkens. Nach dem Verf. erreicht man nahezu eine Gleichheit der Wirkung, wenn man einen Strom

von 100 Volt benutzt, welcher durch eine achtkerzige Glühlampe abgeschwächt wird. Die Reizstärke wurde durch die Größe der Erregbarkeit eines Froschschenkelpräparats bestimmt.

W. Z.

---

133. ***Reiniger, Gebbert und Schall.*** *Eine neue Vorrichtung zur Unterdrückung des sekundären Schließungsinduktionsstroms von Funkeninduktoren* (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 5, S. 257—258. 1902). — Um den Schließungsstrom, der die Lebensdauer der Röntgenröhre ungünstig beeinflußt, zu vermeiden, verbinden die Verf. den im primären Stromkreis liegenden Quecksilberstrahlunterbrecher durch eine die Rotation übertragende Achse aus isolierendem Material mit einem zweiten im Sekundärkreis liegenden rotierenden Unterbrecher, der bewirkt, daß der sekundäre Kreis beim Schließen des primären offen ist und erst kurz vor Unterbrechung des primären geschlossen wird.

W. K.

---

134. ***Taudin Chabot.*** *Rotierender Erdinduktor ohne Schleifkontakte* (Phil. Mag. 4, S. 506—507. 1902). — Der Verf. beschreibt einen Erdinduktor, bei welchem durch einen geschickten Rotationsmechanismus und ein biegsames dünnes Kupferkabel die unsicheren Schleifkontakte vermieden werden.

W. Z.

---

135. ***H. M. Macdonald.*** *Electric Waves* (XIII u. 200 S. Cambridge, The University Press, 1902). — Das vorliegende Buch hat den Zweck, aus dem Faradayschen Gesetz die Grundlagen für die theoretische Behandlung elektrischer Schwingungen abzuleiten. Dieses Gesetz wird in die zwei Gleichungen gekleidet:

$$\int \alpha\, d x + \beta\, d y + \gamma\, d z = 4\pi \int\int (l u + m v + n w)\, d S$$

$$\int X d x + Y d y + Z d z = -\frac{d}{d t}\int\int (l a + m b + n c)\, d S,$$

worin $\alpha\,..$, $X\,..$ die Komponenten des magnetischen und elektrischen Vektors, $a\,..$, $u\,..$ die der magnetischen Induktion (Polarisation) und der Gesamtströmung bedeuten, l, m, n sind die Richtungskosinus der Flächennormalen auf S. Diese Gleichungen bilden das den Maxwellschen Gleichungen entsprechende Integralgesetz und sollen als solches allgemeinere Gültigkeit haben.

Das erste Kapitel enthält eine Übersicht über den ganzen Inhalt, der danach in zwei Teile zerfällt, einen allgemeinen, Kap. 2—5, und einen Teil spezieller Anwendungen, Kap. 6—10.

Das zweite Kapitel führt die Gleichungen in die Maxwellsche Form über, die dann mit Hilfe von Vektorpotentialen (elektrokinetische Energie) integriert werden. Die Integrale stellen die magnetische und elektrische Kraft an jedem Punkte durch Terme der Strömung dar. Sie zeigen ferner, daß diese Kräfte überall im Raume bekannt sind, wenn sie es an einer geschlossenen Oberfläche sind, die alle Energiequellen enthält.

Im folgenden Kapitel werden die Kräfte abgeleitet, die auf ein mechanisch bewegtes Element wirken. Es werden also hier die Richtungskosinus l, m, n als zeitlich variabel angesehen. Dann wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Gleichgewichtsstörungen für diesen Fall abgeleitet.

Das vierte Kapitel enthält eine Polemik gegen die Maxwellsche dynamische Theorie der Elektrizität, der vorgeworfen wird, daß bei Aufstellung der Energiegleichung ein Oberflächenintegral über die unendlich ferne Oberfläche vernachlässigt wird, was nur in speziellen Fällen erlaubt ist.

Das fünfte Kapitel gibt eine sehr elegante Ableitung einer dynamischen Theorie auf Grund Hertzscher Anschauungen. Näher darauf einzugehen würde hier zu weit führen, doch sei besonders auf dieses Kapitel aufmerksam gemacht.

Die speziellen Anwendungen, die hier anschließen, beginnen mit den Schwingungen in einem einfach zusammenhängenden Raume, und zwar mit denen eines Kugelkondensators. Weiter wird die Korrektion berechnet, die anzubringen ist, wenn die Kugelschalen kreisförmige Öffnungen besitzen, und endlich wird der Fall besprochen, daß zwei verschiedene Dielektrika in einer Kugelfläche aneinander grenzen. Das folgende Kapitel enthält Schwingungen in einem mehrfach zusammenhängenden Raume, speziell längs eines Systems paralleler Drähte.

Die Gesetze der Strahlung, die den Inhalt des folgenden Kapitels bilden, werden aus der im vierten und fünften Kapitel gewonnenen Energieformel abgeleitet, die zu dem Pointingschen Energiestrom führt. Die Resultate werden angewandt auf die Strahlung eines Hertzschen Oszillators. Die Energiemenge, die durch eine ihn umschließende Fläche tritt, ergibt sich

proportional zu $1/\lambda^4$, wo λ die Wellenlänge bedeutet. Es wird dann die Dichte der Energie in einem Abstand r vom Oszillator berechnet und proportional mit $1/r^2\lambda^4$ gefunden. Der Schluß des Kapitels wendet dieses Resultat auf Ionen an, die als Oszillatoren gedacht werden. Die Kräfte, mit denen zwei Ionengruppen aufeinander wirken, stellen sich dar durch Terme, die als niedrigste Potenz von $1/r$ die vierte enthalten. Sie wirken demnach nur in unmeßbar kleinen Abständen (Kapillarität!).

Das neunte Kapitel behandelt Schwingungen in einem frei endenden Drahte. Es werden Polarkoordinaten eingeführt und der Draht als Grenzfall eines Konus aufgefaßt, dessen Spitze im Nullpunkt liegt. Im Anschluß daran werden im folgenden Kapitel stehende Wellen in frei endenden Drähten besprochen. Ein Resonator (Hertz) vom Durchmesser D besitzt danach die Grundschwingung

$$\lambda = 7{,}95 \, . \, D,$$

ein Resultat, das mit den experimentellen Ergebnissen von Sarasin und De la Rive im Einklang steht. Damit schließt der Hauptteil des Buches. Es folgen noch vier Anhänge, von denen die zwei ersten allgemeine Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Theorie und Experiment und über kontinuierliche Medien und Atomistik enthalten. Der dritte spricht von der Elektrodynamik bewegter Medien, und der letzte behandelt die Beugung, speziell an keilförmigen Schneiden von vollkommener Absorption und vollkommener Leitung.

Das Buch setzt natürlich, entsprechend seinem Zwecke, Kenntnis der elektrodynamischen Theorien voraus, ist aber klar und übersichtlich durchgeführt, besonders auch wegen des im ersten Kapitel enthaltenen eingehenden Programms. Es wird daher vielen Fachkollegen bei Lösung elektrodynamischer Fragen sehr willkommen sein. R. H. W.

---

136. *G.* **Morera.** *Über die elektrischen Schwingungen* (N. Cim. (5) 3, S. 382—386. 1902). — Zur Bestimmung der Periode des in einem Drahte zwischen zwei Leitern fließenden alternierenden Stroms entwickelt der Verf. anstatt der gebräuchlichen Thomsonschen Formel, welche genau genommen weder

auf den Fall des Hertzschen Oszillators, noch auf andere praktisch wichtige Fälle anwendbar ist, eine allgemeine Formel

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2} \cdot \frac{1}{L} - \frac{R^2}{4 L^2}}}.$$

Darin bezeichnet Γ die Ladung, die in dem einen, mit der Erde verbundenen Leiter durch den anderen induziert wird, wenn dieser das Potential 1 hat; γ_1 und γ_2 sind die Kapazitäten der beiden Leiter, jeder für sich genommen; R und L sind Widerstand und Selbstinduktion des Drahtes. Sind die beiden Leiter zueinander symmetrisch mit Bezug auf eine Ebene, so daß $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma$, und kann $R^2 / 4 L^2$ gegen den ersten Ausdruck unter der Wurzel vernachlässigt werden, so tritt an Stelle der obigen Formel die vereinfachte

$$T = 2\pi \sqrt{L(\Gamma + \tfrac{1}{2}\gamma)}.$$

Diese geht, falls die beiden Leiter zusammen einen Kondensator bilden (γ gegen Γ zu vernachlässigen) in die Thomsonsche Formel über, wogegen beim Hertzschen Oszillator, dessen beide Leiter keine merkliche Influenz aufeinander ausüben, Γ zu vernachlässigen ist und demgemäß

$$T = 2\pi \sqrt{\tfrac{1}{2} L \gamma}$$

wird. B. D.

---

137 u. 138. ***A. Battelli* und *L. Magri*. *Über oszillatorische Entladungen. I. Teil*** (Physik. ZS. 3, S. 539—546. 1902). — ***Dasselbe. II. Teil*** (Ibid. 4, S. 181—189. 1902; Mem. di Torino (2) 51, S. 335—411. 1902; N. Cim. (5) 3, S. 177—235, 257—287. 1902; Phil. Mag. (6) 5, S. 1—34. 1903). — Die Verf. unterzogen das Phänomen der oszillatorischen Entladung einer systematischen Durcharbeitung, indem sie in ein und dieselbe experimentelle Anordnung Apparate einfügten, welche gestatten, die Oszillationsperiode, die bei Beginn der Entladung vorhandene Energie, die tatsächlich entladene Elektrizitätsmenge und die in Gestalt von Wärme in den verschiedenen Teilen des Stromkreises zerstreute Energie zu messen. Zur experimentellen Bestimmung der Oszillationsperiode wurde das Bild des zwischen Kadmiumelektroden übergehenden Funkens mittels eines rasch rotierenden Spiegels in die Camera geworfen

und photographiert. Der erhaltene Wert stimmt mit dem durch die Thomsonsche Formel unter Zugrundelegung von sehr exakt ermittelten Werten der Kapazität und der Selbstinduktion gegebenen überein. Der Widerstand der metallischen Teile und des Funkens wurde mit eigens konstruierten Kalorimetern ermittelt. Es ergab sich, daß der Widerstand eines spiralig gebogenen Drahtes bei oszillatorischen Entladungen sehr viel größer ist als der eines gleichen, aber geradlinig gestreckten Drahtes. Der Widerstand des Funkens ist für Schlagweiten von 1 bis 5 mm geringer als 1 Ohm. Die Summe der durch die Entladung im Funken und im metallischen Stromkreis entwickelten Wärmeenergien stimmt ausreichend genau mit der Größe der Ladungsenergie überein, welche der Kondensator besaß. A. Bck.

---

139. ***H. A. Bumstead.*** *Über die Reflexion elektrischer Wellen am freien Ende eines Systems paralleler Drähte* (Sill. J. (4) **14**, S. 359—362. 1902). — Die Arbeit versucht eine Erklärung der Erscheinung zu geben, daß bei stehenden Wellen längs zweier frei endenden parallelen Drähten der letzte Knoten der elektrischen Kraft weniger als eine Viertelwellenlänge vom Ende entfernt liegt. Enden die Drähte senkrecht in einer unendlich großen, unendlich gutleitenden Metallplatte, so werden die ankommenden elektrischen Kräfte sofort zerstört, die magnetischen bleiben bestehen, erzeugen entgegengesetzte elektrische Kräfte und damit die reflektierte Welle. Es liegt dann am Ende der Drähte ein Knoten der elektrischen Kraft. Wird die Metallplatte durch eine unendlich gutleitende Brücke ersetzt, so werden nur in deren Umgebung die elektrischen Kräfte zerstört, die ferner gelegenen müssen sich mit Lichtgeschwindigkeit nach der Brücke hin fortpflanzen und es folgt daraus eine Verzögerung im Erlöschen der Kräfte und damit eine scheinbare Verschiebung des Knotens über das Ende der Drähte hinaus. In ähnlicher Weise soll die Verschiebung bei frei endenden Drähten erklärt werden. Nach Heaviside kann man den elektrischen Widerstand in Drähten bezüglich des Energieverlustes durch eine hypothetische magnetische Leitfähigkeit ersetzen, vorausgesetzt, daß es sich um ebene Wellen handelt, was aber bei vorhandenem elektrischem Widerstand

nicht mehr streng erfüllt ist. Ein Unterschied besteht dann nur insofern, als der Energieverlust bei magnetischer Leitfähigkeit innerhalb einer unendlich großen Ebene erfolgt, bei elektrischem Widerstand nur in den Drähten selbst. Das freie Endigen der Drähte kann man nun durch eine unendlich große magnetische Leitfähigkeit ersetzen, doch darf man, wie der Verf. angibt, infolge des genannten Unterschiedes nicht eine unendlich große Ebene senkrecht zu den Drähten, sondern um jeden nur einen unendlich gutleitenden Ring annehmen. Analog der Überbrückung wird der magnetische Vektor in deren Nähe vernichtet und es folgt eine scheinbare Verschiebung des magnetischen Knotens, also des Bauches der elektrischen Kraft über das Ende der Drähte hinaus.

Ein quantitatives Ergebnis erzielt die Arbeit nicht. Die benutzte Anschauung von der Analogie zwischen elektrischem Widerstand und magnetischer Leitfähigkeit würde einem solchen wohl auch keine geringere Schwierigkeit entgegenstellen, als jede andere Ableitung. R. H. W.

---

140. ***J. A. Pollock* und *O. U. Vonwiller.*** *Einige Experimente über elektrische Wellen in kurzen Drahtsystemen und über die Dielektrizitätskonstante einer Glassorte* (Phil. Mag. 3, S. 586—606. 1902). — Die Untersuchung befaßt sich mit elektrischen Resonanzerscheinungen in freien und überbrückten Drahtsystemen und einer praktischen Anwendung solcher zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten fester Körper. Die Anordnung ist die bekannte Lechersche mit der Modifikation, daß die Metallplatten des Erregerkreises einander als Kondensatorplatten mit verstellbarem Abstand gegenübergestellt sind. Zur Beobachtung der Wellen dient der Rutherfordsche magnetische Detektor. — Bei der Untersuchung elektrischer Schwingungen an *nicht* überbrückten Drahtsystemen wurde gefunden, daß von den möglichen Wellenlängen, d. h. denjenigen, deren Hälfte in der Drahtlänge ohne Rest enthalten ist, immer *die* zur Ausbildung kommt, deren Schwingungszahl der des Erregers möglichst nahe kommt. Letztere wird aus dessen vorherbestimmter Kapazität und Selbstinduktion berechnet. Die Wellenlänge im Drahtsystem ändert sich also nich kontinuierlich mit der des Erregers, sondern sprunghaft.

Bei *überbrückten* Drahtsystemen wird der Schlitten mit dem Detektor an das freie Ende der Drähte gebracht. Der Detektor zeigt dann, wie Lecher gefunden hat, maximale elektrische Schwingungen an, wenn die Länge der beiden ⊐-förmigen Teile, in die das Drahtsystem durch die Brücke zerfällt, im Verhältnis einfacher ganzer Zahlen stehen. Die Höhe dieser Maxima ist aber nicht allein von der Vollkommenheit der Resonanz der beiden Teile unter sich abhängig, wie sich z. B. daran zeigt, daß bei Halbierung des Drahtsystems durch die Brücke i. a. durchaus nicht das höchste Maximum entsteht. Die relative Größe der bei den Maximallagen der Brücke erhaltenen Ausschläge ist vielmehr, wie die Verf. finden, wesentlich von der Vollkommenheit der Resonanz des näher am Erreger gelegenen ⊐-Teiles — Primärkreis nennen ihn die Verf. — auf die Erregerschwingung bestimmt, eine Erklärung, durch die die zahlreichen Beobachtungen aber anscheinend noch nicht vollständig darzustellen sind. — Wird nun die Resonanz zwischen Erreger und Primärkreis (s. o.) durch Änderung der Erregerkapazität gestört, so zeigt sich dies in empfindlicher Weise an der Verkleinerung des Ausschlages des Detektors im Sekundärkreis, wenn Primär- und Sekundärkreis vorher zur Resonanz gebracht waren. Diese Beobachtung benutzen die Verf. zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante einer Glassorte, indem sie die Kapazitäten des Erregerkondensators mit bez. ohne Glasplatte durch Abstandsänderung der Platten nach obigem Kriterium gleichmachen. Für das untersuchte Glas ($n_D = 1{,}5320$) wurde so die Dielektrizitätskonstante 7,87 gefunden. Die Methode wird durch sorgfältige Bestimmung des gleichen Wertes mit einer „absoluten Elektrometermethode" (elektrische Wage) geprüft und bestätigt. Bdkr.

---

141. ***A. Turpain.*** *Über die Eigenschaften geschlossener metallischer Hüllen in Bezug auf die elektrischen Wellen* (C. R. 135, S. 435—437. 1902). — Der Oszillator und der Empfänger sind in Gehäusen aus Holz untergebracht, die mit einer Belegung aus Stanniol versehen werden. Jedes der beiden Gehäuse ist mit einer kreisrunden Öffnung (7 mm Durchmesser) versehen, durch die ein Leiter eingeführt werden kann, der entweder ein nackter Draht, oder ein Metallrohr, oder ein

Bleikabel von 10,50 m Länge ist. Die Versuche zeigen die Bedingungen, unter denen vom Empfänger zum Sender Wellen durch eine Drahtleitung oder durch ein Kabel übergehen. Auch bei der drahtlosen Telgraphie sind der Oszillator und die Empfangsapparate in Metallhüllen einzuschließen, die kreisförmige Öffnungen haben für ein Bleikabel, das die Verbindung bez. mit dem Sende- oder Auffangedraht herstellt. Nach den Versuchen des Verf. ist es auch nicht nachteilig, die Bleihülle des vom Sender ausgehenden Bleikabels mit dem Sendedraht selbst zu verbinden. Dieselbe Anordnung am Empfangsapparat bietet einen wirksamen Schutz gegen die von der Station selbst ausgesandten Wellen, muß aber bei der Aufnahme von Depeschen beseitigt werden. J. M.

---

142. ***E. Lecher.*** *Schirmwirkung der Gase gegen elektrische Schwingungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 307—320. 1902). — Auf den äußeren Zylinder eines nach Art des Bunsenschen Eiskalorimeters konstruierten Gefäßes sind in der Mitte vier Windungen W aus dickem Draht aufgewickelt, durch welche Kondensatorschwingungen von ungefähr 1×10^{-7} sec Schwingungsdauer gesandt werden können. In dem inneren Zylinder, in den beim Eiskalorimeter die zu untersuchende Substanz gebracht wird, befindet sich, elektrostatisch durch einen geschlitzten Stanniolmantel geschützt, eine Sekundärspule S, in welcher von W her durch den „Eisraum" (X) hindurch Schwingungen erregt werden können. Als Maß für die Stärke der erregten Sekundärschwingungen wird der Ausschlag eines Bellatischen Elektrodynamometers mit weichem Eisendraht oder die Angabe eines Thermoelementes genommen, das aus einem in die Sekundärspule eingefügten Konstantandrahte mit angeschmolzenem Eisendraht besteht. Der Raum H wird mit verschiedenen Gasen oder Elektrolyten gefüllt, um zu ermitteln, welcher Elektrolyt die gleiche Schirmwirkung ausübt und damit die gleiche Leitfähigkeit besitzt wie verschiedene Gase. Die Stromquelle bildeten ein Wechselstrommotor von 30 Amp., 120 Volt und 46 Schwingungen pro sec. Mittels eines Induktoriums wurde der Wechselstrom auf hohe Spannung transformiert; die Entladungen fanden durch einen Lichtbogen zwischen Elektromagnetpolen statt. Untersucht wurden bei

Schlagweiten von 1,5, 0,5 und 0,3 cm *Luft* bei verschiedenen Drucken, *Wasserstoff* und *Äthylen*. Im letzteren Falle bildete sich bei 1,5 cm Schlagweite und einem Drucke von 1 bis 0,3 cm Hg ein wahrscheinlich einen hochmolekularen Kohlenwasserstoff darstellender Körper, über den nähere Angaben gemacht sind.

Für Luft, die bei Drucken zwischen 760 und weniger als 0,005 mm untersucht wurde, ergab sich: „Die Absorption scheint größer zu sein als im Vakuum, auch größer als bei etwa 1 mm Druck. Die Größe der Maximalabsorption ist für die drei benutzten Schlagweiten ziemlich gleich groß. Bei einem Druck von etwa 0,1 mm leitete Luft viel besser als unsere besten Elektrolyte. 30 proz. H_2SO_4-Lösung leitet noch schlechter als Luft von 0,1 mm Druck. Wasserstoff und Äthylen zeigen besonders auffallende Absorption.“ Das Druckintervall der größten Leitfähigkeit der Luft liegt zwischen 0,3 und 0,05 mm und entspricht jenem Drucke, welcher in der Atmosphäre in 54—66 km Höhe vorhanden ist. Es wird daher vermutet, daß dort in der Atmosphäre alle längeren elektrischen Schwingungen total absorbiert werden, und vielleicht gleichgerichtete Ströme von nicht geringer Stärke fließen. Zur Erhöhung der Schirmwirkung dieser höheren Luftschichten wird die Ionisierung durch ultraviolette Sonnenstrahlung beitragen. Der Ionisierungszustand der Gase, die bei den Versuchen zunächst nicht elektrostatisch geschützt waren, ist jedenfalls von Einfluß; denn durch vorbereitende Schwingungen konnte die Absorption in Gasen bis auf den 4 fachen Betrag gebracht werden; die Wirkung der vorbereitenden Schwingungen verschwand nach einigen Minuten. K. T. F.

---

143. ***J. J. Borgmann.*** *Unmittelbare Beobachtung stehender elektrischer Drahtwellen* (Physik. ZS. 4, S. 266—267. 1903). — Der Verf. hat gefunden, daß die zuerst von Arons beobachteten Leuchterscheinungen an den Doppeldrähten eines Lecherschen Systems in einer evakuierten Röhre auch an einem einzelnen Draht in der luftleeren Röhre auftreten, wobei der andere Draht sich in beliebiger Entfernung von dem ersten außerhalb des Rohres in der Luft oder in einem zweiten luftleeren Rohre befinden kann. W. K.

---

144. ***E. Lüdin.*** *Über elektrische Schwingungen* (Mitt. Phys. Ges. Zürich 1, S. 23—24. 1901). — Wenn in einem durch eine Drahtspule geschlossenen Stromkreis ein Strom geschlossen oder unterbrochen wird, so erhält man elektrische Schwingungen, welche sich an angehängten Drähten fortpflanzen und mit dem Kohärer nachgewiesen werden können. Die Wellenlänge hängt von den Konstanten der Spule und der Länge des Drahtes ab. A. Bck.

---

145. ***A. Masini.*** ***Über eine geeignete Anordnung zur Verstärkung der Wirkung elektromagnetischer Wellen auf einen Stromkreis*** (N. Cim. (5) 3, S. 455—456. 1902). — Zwei parallele Drähte, die hintereinander in den Stromkreis eines Kohärers eingeschaltet sind und von dem Strome desselben in entgegengesetzten Richtungen durchflossen werden, geben, wenn sie beide von elektrischen Wellen getroffen werden, während der Kohärer und der Rest des Stromkreises gegen eine direkte Beeinflussung durch die Wellen geschützt sind, nur eine geringe Wirkung auf den Kohärer. Die Wirkung wird aber bedeutend verstärkt, wenn einer der beiden Drähte durch einen Metallschirm gegen die Wellen geschützt ist; noch stärkere Effekte erzielt man mit einer Anzahl paralleler Drähte, die abwechselnd geschützt und exponiert sind. Man kann z. B. einen Blechstreifen mit isoliertem Draht umwickeln und ihn zu einem Zylinder biegen, dessen Leitlinien durch den Draht gebildet sind, oder zu einem Reflektor, dessen kontinuierliche Metallfläche in diesem Falle lediglich die Aufgabe erfüllt, die Wellen von der Hälfte der Drähte fernzuhalten.

B. D.

---

146. ***A. Ketterer.*** ***Über die Wirkung der elektrischen Spannung und Strahlung auf den Kohärer*** (J. de Phys. (4) 1, S. 589—594. 1902; Bull. soc. vaud. (4) 38, S. 267—325. 1902; Arch. de Genève (4) 14, S. 617—630. 1902). — Vor und während der Einwirkung einer Spannungsdifferenz zwischen den Elektroden wird der Widerstand des Kohärers durch indirekte Messung festgestellt. Die Spannungsdifferenz 0 bis 200 Volt wirkt nur für einen Augenblick. Der Kohärer enthielt Elektroden und Späne aus Nickel. Der Widerstand solcher Kohärer ist um so geringer, je größer die Spannungsdifferenz zwischen den Elek-

troden gewesen ist. Unter dem Einflusse wachsender Spannungsdifferenzen zwischen 0 und 200 Volt ist der Endwert des Widerstandes bei wachsender Spannungsdifferenz stets größer als bei abnehmender. Diese Erscheinung erinnert in gewisser Weise an den Einfluß des remanenten Magnetismus.

Ferner untersucht der Verf. die Wirkung der Funkenstrecke zwischen zwei zylindrischen Metallstäben. Der Endwert des Widerstandes nimmt zu, wenn der Abstand zwischen Funkenstrecke und Kohärer vergrößert wird. Stäbe aus verschiedenen Metallen sind untersucht; amalgamierte Zinkstäbe wie auch das Quecksilber sind wirkungslos. Bei Stäben aus Kupfer und Neusilber ist der Endwert des Widerstandes des Kohärers am kleinsten, bei solchen aus Kohle am größten. Zur Erzeugung des Funkens benutzt der Verf. einen zweiten Stromkreis, in welchem die Stromstärke und die Selbstinduktion veränderlich sind. Das Minimum des Widerstandes des Kohärers tritt ein bei einer um so größeren Selbstinduktion je kleiner die Stromstärke ist. J. M.

Kosmische Physik.

147. ***K. Kostersitz.*** *Die Spektralanalyse der Himmelskörper und deren Förderung durch Bergobservatorien* (99 S. Wien, Verein zur Verbr. naturwiss. Kenntnisse, 1902; Vierteljahresber. des Wiener Ver. z. Förder. d. phys. u. chem. Unt. 7, S. 144—177. 1902). — Nach einer kurzen theoretischen Betrachtung über die Entstehung der Spektra und deren verschiedene Arten, sowie über das Dopplersche Prinzip werden die neuen Ergebnisse der Forschung an Sonne, Planeten und Monden, Kometen, Meteoren, Polar- und Zodiakallicht, Fixsternen im allgemeinen, mit besonderer Berücksichtigung der neuen Sterne und der Bewegungen in der Gesichtslinie, leichtverständlich dargelegt, mit immer wiederholtem Hinweis auf die solchen Forschungen besonders günstig gelegenen Bergsternwarten, wie die in Arequipa und auf dem Mt. Hamilton. Es sollen die weitesten Kreise für das Projekt des Verf., eine Höhensternwarte auf dem Sonnenwendstein bei Wien zu gründen, gewonnen werden. Riem.

148. ***Fr. W. Very.*** *Die Absorptionskraft der Sonnenatmosphäre* (Astrophys. J. 16, S. 73—91. 1902; Misc. Scient. Pap. of the Allegh. Observ. Neue Serie No. 9). — Die im Sommer 1882 auf der Allegheny Sternwarte angestellten Messungen zur Nachprüfung der Langleyschen Theorie der violett gefärbten eigentlichen Photosphäre sind am großen Äquatoreal von 464 cm Brennweite mittels Heliostat und Spektrobolometer ausgeführt. Für je vier Stellen, die östlich und westlich um 0,50, 0,75, 0,95, 0,98 Sonnenradien vom Sonnenmittelpunkt entfernt sind, wurden für sieben Gruppen von Wellenlängen die Ablenkungen des Bolometers sehr häufig gemessen. Es zeigt sich zunächst, daß für alle Wellenlängen die Strahlung nach dem Rande zu sehr abnimmt. Die Diskussion der Beobachtungen findet nach verschiedenen Gesichtspunkten statt. Nimmt man an, daß gleiche Schichten der Sonnenatmosphäre auch gleiche Bruchteile der eindringenden Strahlen absorbieren, so scheint sich zu ergeben, daß diese Atmosphäre sehr tief ist, und im wesentlichen eher mit der Corona identisch ist, als mit der Chromosphäre. Ferner kommt die Wirkung der Diffraktion hinzu durch die fein verteilte Materie der Corona. Aus gewissen Einkerbungen der Chromosphäre und der faserigen Struktur der Penumbra bei Sonnenflecken kann man Anzeichen entnehmen, daß die Atmosphäre eine säulenartige Struktur hat, indem gewisse absorbierende Gase in isolierten vertikalen Strömungen innerhalb der trägen umgebenden Masse existieren. Unter dieser Annahme würde man erklären können, daß die Randgegenden durchlässiger erscheinen, als die Mitte der Sonnenscheibe. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Photosphäre keine regelmäßige Oberfläche zeigt, wie die Granulation beweist, also auch keine gleichmäßige Strahlung aussenden kann, was aber hier nur dann sich geltend macht, wenn die Atmosphäre von geringer Tiefe ist. Jedenfalls lassen sich verschiedene Hypothesen mit den Beobachtungen vereinigen, so daß das wahre Gesetz der Absorption in der Sonnenatmosphäre noch keineswegs bekannt ist. Riem.

---

149. ***W. H. Julius.*** *Erwiderung auf Bedenken, welche gegen die Anwendung der anomalen Dispersion zur Erklärung der Chromosphäre geäußert sind* (Astr. Nachr. 160, S. 139—146.

1902; vgl. Beibl. 26, S. 137, 518—520, 977 u. 27, S. 302). — Daß es Wilsing nicht gelungen ist, experimentell für Dämpfe von Ca und H die anomale Dispersion hervorzurufen, beweist nichts, da die Verhältnisse auf der Sonne nicht nachgemacht werden können; die neue Theorie muß sich dadurch beweisen, daß sie alle Erscheinungen einheitlicher und besser erklärt, als jede andere. Wenn ferner diese Theorie zwar die Verzerrungen und Verschiebungen im Spektrum der Protuberanzen zwanglos erklärt, so fällt das nach Wilsing wenig ins Gewicht, weil direkte Beobachtungen des Aufsteigens von Protuberanzen zu ähnlichen Geschwindigkeiten führen, wie die Linienverschiebungen; dem ist zu erwidern, daß dies Aufsteigen nur eine optische Täuschung ist, es ist die sich an verschiedenen Stellen nacheinander zeigende Brandung im gasigen Sonnenmeere gemäß den Anschauungen von A. Schmidt und R. Emden. Der dritte Einwurf von Wilsing, die Chromosphärenlinien müßten in größerer Höhe als feine Doppellinien erscheinen, was nicht der Fall sei, ist durch die Spektrogramme der Sonnenfinsternis von 1901 von Nijland erledigt, welche die gewünschte Erscheinung zeigen. — Den Einwürfen von Fényi gegenüber ist das gleiche zu erwidern, während A. Schmidt Bedenken über die Folgerungen der Theorie hat. Nach ihm müßte die Erklärung des Chromosphärenlichtes aus anomaler Dispersion lieber an die allgemeine, als an die zufällige Refraktion anknüpfen. Dies kommt davon, daß Schmidt diese zufälligen Refraktionen für verhältnismäßig klein hält, während Julius beweist, daß es umgekehrt ist, so daß also alles Licht der Chromosphäre und der Protuberanzen fast ausschließlich der anomalen Dispersion in Schlieren zuzuschreiben ist.

Riem.

---

150. ***E. Oddone.*** *Über den mittleren Durchsichtigkeitskoeffizienten der Luft für große terrestrische Sehlinien* (N. Cim. (5) 2, S. 264—268. 1901). — Der Durchsichtigkeitskoeffizient der Luft für die Gesamtheit der Strahlen, aus welchen sich das Sonnenlicht zusammensetzt, ist bisher nur entweder für die ganze Dicke der Atmosphäre oder für Schichten von weniger als 1 km Dicke bestimmt worden. Der Verf. sucht die zwischen diesen Extremen liegende Lücke auszufüllen. Er geht dabei von gewissen alltäglichen Beobachtungen aus.

So erscheinen bereifte Bäume oder schneebedeckte Dächer vor einem dunklen Hintergrunde weiß, dagegen vor klarem Himmel auf der Seite der Sonne oder vor beleuchteten weißen Wolken dunkel; bei einer bestimmten Orientirung und einer gewissen Helligkeit des Hintergrundes kann der Unterschied überhaupt verschwinden. Das Verfahren des Verf. besteht nun darin, die Helligkeit eines aus großer Entfernung gesehenen Schneefeldes, das vor weissen Wolken oder vor einem weißen Himmel gesehen wird, mit derjenigen einer nahen Schneefläche oder einer anderweitigen weißen Fläche zu vergleichen. Er beobachtete zu diesem Zwecke von Pavia aus die Alpen; als nahe Vergleichsfläche wurde eine weiß angestrichene, in verschiedener Richtung aufstellbare Fläche gewählt, die zuvor mit dem Schnee verglichen worden war. Zu den Beobachtungen wurde meist ein Bouguersches Photometer, vergleichsweise auch ein Diaphanometer benutzt. Die Polarisation des Himmelslichtes hatte keinen Einfluß auf die Beobachtungen; dagegen reichten schon wenige Meter staubiger Luft hin, um eine außerordentlich starke Absorption zu bewirken. An klaren Tagen, an welchen man bis auf etwa 100 km Entfernung zu sehen vermochte, fand der Verf. für den mittleren Transmissionskoeffizienten Werte, die zwischen 0,955 und 0,995 lagen.

Mit den aus Beobachtungen durch Luftschichten von wenigen Metern Dicke erhaltenen Zahlen lassen sich die obigen nicht gut vergleichen, weil die logarithmische Formel bei einer so weitgehenden Extrapolation keine zuverlässigen Werte liefern kann. Eher ist ein Vergleich mit den Zahlen von Schlagintweit für 0,325—0,825 km Schichtdicke angängig; der Verf. hält aber seine Werte, obschon sie größer sind, für zuverlässiger. Schließlich bemerkt der Verf., daß sein Verfahren, falls es bei näherer Prüfung standhält, die Dicke der Atmosphäre angenähert zu bestimmen gestattet. B. D.

---

151. ***J. W. Sandström.*** *Anwendung von Professor V. Bjerknes' Theorie* (Svensk. Vet. Ak. Handl. 33, S. 1—46. 1902). — An der Hand der Bjerknesschen Zirkulationstheorie ist es möglich, mit Hilfe von Beobachtungen über Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Wind, sowohl an der Erdober-

fläche, als auch in höheren Luftschichten, den Bewegungszustand der Atmosphäre zu bestimmen; die vorliegende Arbeit hat das Verdienst, die Theorie an wirklichen Beispielen zu illustrieren, unter Zugrundelegung der Beobachtungen des meteorologischen Observatoriums Blue Hill in Nordamerika. Eine große Zahl sorgfältig ausgeführter Tabellen, welche der Arbeit beigefügt sind, wird die Verwertung der Beobachtungen von Drachenstationen, deren Wichtigkeit ja mehr und mehr anerkannt wird, in Zukunft wesentlich erleichtern. A. K.

---

152. ***F. H. Bigelow.*** *Studien über Statik und Kinematik der Atmosphäre in den Vereinigten Staaten* (Monthly Weather Review 30, S. 163—171. 1902). — Unter diesem Titel veröffentlicht der Verf. eine Reihe von Abhandlungen in den monatlichen Publikationen des Wetterbureaus der Vereinigten Staaten. Die vorliegende vierte Abhandlung der Reihe enthält eine eingehende Untersuchung der Theorie von Ferrel und Oberbeck über die lokale Wirbelbewegung und die allgemeine atmosphärische Zirkulation. Der Verf. vertritt, um das wichtigste Resultat hervorzuheben, die Auffassung, daß beide Systeme von Wirbelbewegungen, also der große vom Äquator in den oberen Luftschichten polwärts gerichtete Kreislauf und die lokalen Cyklonen nicht als unabhängig voneinander bestehend angesehen werden dürften, sondern daß sie sich vielmehr in einer Art von Wechselwirkung zu einander befinden. Der Energieüberschuß der allgemeinen Kreislaufbewegung überträgt sich nach seiner Ansicht auf die Kräfte, welche die lokalen Wirbelbewegungen verursachen, so daß die so erworbene Bewegung der lokalen Cyklonen der allgemeinen Kreislaufbewegung in den gemäßigten Zonen entgegenwirkt und sie verzögert. F. Kl.

---

153. ***F. H. Bigelow.*** *Studien über Statik und Dynamik der Atmosphäre in den Vereinigten Staaten. No. VII. Ein Beitrag zur kosmischen Meteorologie* (Monthly Wheater Rev. 30, S. 347—354. 1902). — Schon mehrmals hat der Verf. in seinen „Studien“ ähnliche Gebiete behandelt und Zusammenhang zwischen solaren und terrestrischen Erscheinungen gesucht, haupt-

sächlich, um ihn für die Wetterprognose auf längere Zeit nutzbar zu machen. Zu dem Zwecke trägt er in vorliegender Abhandlung die Anzahl der Sonnenflecke in den Jahren 1841 bis 1899 in ein Koordinatennetz ein und vergleicht die dadurch entstehende Kurve mit dem Gange der geophysikalischen Elemente. Er findet dabei merkwürdige Parallelität der Kurven. Besonders weist er nach, daß die Horizontalintensität des Erdmagnetismus periodischen Schwankungen unterworfen ist. So finden sich Perioden von 35, 11, $2^3/_4$ und $^1/_2$ Jahre, ferner die 26 tägige Mondperiode. — Weitere Vergleichungen zeigen eine annähernde Parallelität zwischen der Häufigkeit der Protuberanzen und dem Luftdruck an den verschiedensten Gegenden der Erde. — Es ist sicher anzunehmen, daß des Verf. Untersuchungen andere zur Folge haben werden. Li.

---

154. ***F. H. Bigelow.*** *Eclipse meteorology and allied problems* (U. S. Department of agriculture. Weather bureau, bull. I. 166 S. Washington 1902). — Das Werk behandelt die während der totalen Sonnenfinsternis vom 28. Mai 1900 beobachteten meteorologischen Erscheinungen. Im ersten Kapitel wird eine ausführliche Beschreibung der Apparate, sowie des für die Untersuchungen gewählten Standortes zu Newberry in Südcarolina gegeben, während die beiden folgenden Kapitel sich mit den meteorologischen Vorgängen beschäftigen, welche durch den Mondschatten während der Sonnenfinsternis bedingt wurden. Hieran knüpft der Verf. in den nächsten Kapiteln eine eingehende Erörterung der Beziehungen zwischen solarer und terrestrischer Meteorologie. Zur Erleichterung des Verständnisses der umfangreichen Arbeit dienen 42 Tabellen, sowie 43 Karten und Abbildungen. F. Kl.

---

155. ***H. Ebert.*** *Über die geophysikalische Bedeutung des Nachweises freier elektrischer Ionen in der Erdatmosphäre* (Beitr. z. Geoph. 5, S. 361—388. 1902). — Der Verf. gibt eine Übersicht des Entwickelungsganges der luftelektrischen Forschung, der ausgelöst wurde durch die Entdeckung der Ionisation der Atmosphäre durch Elster und Geitel.

Die Ionen- und Elektronenhypothese, die sich in der Theorie der Elektrizitätsleitung der Gase und den benachbarten

Gebieten der Becquerel- und Röntgenstrahlung so außerordentlich fruchtbar erwiesen hatte, hauchte auch der luftelektrischen Forschung wieder neues Leben ein. Mittels des Zerstreuungsapparates von Elster und Geitel und durch das „Käfigexperiment" wird der Nachweis der Ionenleitung der Luft erbracht und dann die Leitfähigkeit in ihrem Zusammenhang mit den meteorologischen Elementen, dem Staubgehalt der Luft, der ultravioletten Strahlung u. a. m. untersucht, daran schliessen sich die Arbeiten über die Elektrizitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen, Kellern und Höhlen; es ergibt sich die spontane Regenerierung der Ionen. Dann konstruiert Ende des Jahres 1901 der Verf. seinen Aspirationsapparat zur Bestimmung des Ionengehaltes der Luft, der im Verein mit dem Zerstreuungsapparat die größere Beweglichkeit der negativen Ionen erkennen läßt. Inzwischen hat man auch die höheren Schichten der Erdatmosphäre nicht unerforscht gelassen: Beobachtungen auf Bergspitzen ergeben gesteigerte, infolge des Erdfeldes unipolare Leitfähigkeit der Luft, Ballonfahrten zeigen ebenfalls die Zunahme der Leitfähigkeit mit der Höhe. Auch den geophysikalischen Problemen, welche die höchsten Schichten unserer Atmosphäre bieten, sucht man auf Grund der im Laboratorium am Kathodenstrahlrohr gewonnenen Erfahrungen näher zu treten, es entstehen die Polarlichthypothesen von Ad. Paulsen und Kr. Birkeland, während Sv. Arrhenius den Ursprung des Polarlichtphänomens sogar auf der Sonne sucht. Ohne uns für eine dieser Hypothesen entscheiden zu müssen, können wir allein aus der Lumineszenz der höchsten Luftschichten auf das Vorhandensein von Ionen in ihnen schließen, was um so mehr gerechtfertigt erscheint, als die neueren erdmagnetischen Untersuchungen die Annahme elektrischer Strömungen in der Atmosphäre notwendig gemacht haben. Hier darf in quantitativer Hinsicht von gleichzeitigen Messungen des elektrischen Potentialgefälles und der Leitfähigkeit zuerst ein Fortschritt erwartet werden. Auch das Problem der Gewitterelektrizität läßt, seit wir durch die Versuche von C. T. R. Wilson wissen, daß die negativen Ionen vorzugsweise geeignet sind, dem Wasserdampf als Kondensationskerne zu dienen, endlich eine befriedigende Lösung erhoffen.

Der durch wertvolle Literaturangaben ausgezeichnete Aufsatz schließt mit einem auszugsweisen Bericht über luftelektrische Arbeiten, die der Verf. im Luftballon ausgeführt hat. H. G.

---

156. ***H. Nilsson.*** *Einige Beobachtungen über die tägliche Variation im Leitungsvermögen der atmosphärischen Luft in Upsala* (Öf. Svensk. Vet. Ak. Förh. 59, S. 243—248. 1902). — Mit dem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparate, sowie mit dem Ebertschen Aspirationsapparate wurden im April und Mai 1902 in einem Turm des physikalischen Instituts zu Upsala (12 m über dem Erdboden) Messungen der Zerstreuung vorgenommen, die einen deutlichen täglichen Gang mit einem ausgesprochenen Maximum um Mitternacht und einem allerdings weniger ausgeprägten, gelegentlich aber ziemlich plötzlich eintretenden Minimum unmittelbar nach Sonnenuntergang ergaben. Eb.

---

157. ***V. Conrad.*** *Praktische Erfahrungen mit dem Benndorfschen mechanisch-registrierenden Elektrometer* (Physik. ZS. 4, S. 120. 1902). — Das Beibl. 27, S. 104 beschriebene Registrierelektrometer wurde, mit einer Radiumelektrode versehen, bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung zu Karlsbad vorgestellt; es hat sich auf den österreichischen Stationen seither bewährt; die Radiumelektrode soll auf andere luftelektrische Untersuchungen in nicht zu großer Nähe nicht störend einwirken. Eb.

---

158. ***G. Le Cadet.*** *Registrierendes Elektroskop für atmosphärische Elektrizität* (C. R. 134, S. 745—747. 1902). — Der Verf. verwendet als Registrierapparat ein Exnersches Elektroskop, dessen Ausschlag in Form eines hellen Spaltbildes mit zwei dunkeln durch die Blättchen hervorgebrachten Querstreifen auf einem durch ein Uhrwerk getriebenen Streifen photographisch aufgezeichnet wird. Als Kollektor verwendet der Verf. mit Erfolg Radium in einer Hülle von Aluminium. Schwd.

---

159. ***R. Klimpert.*** *Entstehung und Entladung der Gewitter, sowie ihre Zerstreuung durch den Blitzkamm* (203 S.

Bremerhaven, L. v. Vangerow, 1902). — Der Verf. behandelt zunächst die statistischen Ergebnisse über die Zunahme der Blitzgefahr in den letzten Dezennien und die Ursachen dieser Erscheinung, dann die gegenwärtig üblichen Blitzschutzvorrichtungen. Ferner sind in gemeinverständlicher Weise einige Grundbegriffe und Gesetze der Elektrizitätslehre, die Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Elektrizität im allgemeinen und der Gewitterbildung im speziellen ausführlicher behandelt. Eingehend wird die ausgleichende Wirkung der Spitzen besprochen; gegenüber den Einwänden, daß nach den experimentellen Untersuchungen der Spitzenentladung diese quantitativ unzureichend sei, die enormen Elektrizitätsmengen der Gewitterwolken zu neutralisieren, hält der Verf. an der Ansicht fest, daß bei hinreichender Anzahl von Spitzen ein stiller Ausgleich realisierbar sei. Verschiedene Formen von „Blitzkämmen" und „Blitzschirmen" werden beschrieben, die — auf *allen* Gebäuden angebracht — jene Wirkung erzielen sollen.

Schwd.

---

160. ***J. Fényi.*** ***Über den Gewitterregistrator in einer neuen sehr einfachen Form*** (Met. ZS. 19, S. 371. 1902). — Statt eines einzelnen Nadelpaares (vgl. Beibl. 26, S. 635) verwendet der Verf. mehrere Nadelpaare in Hintereinanderschaltung als Kohärer; dann kann auch die an den Kohärer anzulegende E.M.K. entsprechend höher gewählt werden, je 1 Volt für 3—4 Nadelpaare. Man erspart so den in der ursprünglichen Anordnung benutzten Nebenschluß des Elementes. W. K.

---

161. ***L. v. Szalay.*** ***Über die Eigentümlichkeiten der Blitze*** (Met. ZS. 19, S. 479. 1902). — Der Verf. hat an einem Gewitterregistrator nach Boggio-Lera (Beibl. 25, S. 471) gefunden, daß nur Zickzackblitze auf den Kohärer wirken; Flächenblitze sind unwirksam, auch wenn sie im Zenith des Beobachtungsortes stattfinden. W. K.

Allgemeines.

162—164. *Hermann Grassmanns gesammelte mathematische und physikalische Werke. Auf Veranlassung der math.-phys. Klasse der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften und unter Mitwirkung der Herren: J. Lüroth, E. Study, J. Grassmann, H. Grassman d. J., G. Scheffers herausgegeben von Fr. Engel* (Leipzig, B. G. Teubner). — *I. Band. 1. Teil. Die Ausdehnungslehre von 1844 und die geometrische Analyse* (XII u. 435 S. 1894). — *I. Band. 2. Teil. Die Ausdehnungslehre von 1862* (VII u. 511 S. 1896). — *II. Band. 2. Teil. Die Abhandlungen zur Mechanik und zur mathematischen Physik* (VI u. 266 S. 1902). — Einer Anregung Kleins folgend hat es Fr. Engel mit Unterstützung der Sächsischen Akademie unternommen, eine Gesamtausgabe der Werke Grassmanns zu veranstalten, um die teils vergriffenen, teils in Zeitschriften zerstreuten Schriften dieses bedeutenden und noch immer wenig beachteten Mathematikers allgemein zugänglich zu machen. Wenn auch der Schwerpunkt der Lebensarbeit Grassmanns auf das mathematische Gebiet fällt, so ist ein Teil seiner Werke doch auch für den Physiker von speziellem Interesse; mit der Vokaltheorie, der Farbenlehre und der Elektrodynamik ist sein Name für immer verknüpft. Nachdem daher den beiden 1894 und 1896 erschienenen Teilen des ersten, wesentlich den Mathematiker interessierendes Bandes nunmehr der zweite Teil des zweiten Bandes mit den Abhandlungen zur Mechanik und mathematischen Physik gefolgt ist, bringen wir das Werk auch an dieser Stelle zur Anzeige. Der erste Teil des zweiten Bandes, der die Abhandlungen über Geometrie und Analysis enthalten soll, wird später erscheinen. Der vorliegende zweite Teil gliedert sich in zwei Abteilungen. Die erste, von J. Lüroth bearbeitet, enthält die Abhandlungen zur Mechanik, und zwar die beiden Arbeiten, die Grassmann selbst veröffentlicht hat, nämlich die elementare Darstellung der Mechanik aus dem Schulprogramm von 1867 und die „Mechanik nach den Prinzipien der Ausdehnungslehre“ aus dem 12. Band der Math. Ann., und außerdem eine Auswahl von Arbeiten aus dem Nachlasse Grassmanns, 12 kleine, noch ungedruckte Aufsätze, welche — wie der Herausgeber bemerkt

— geeignet sind, die Anwendung der Ausdehnungslehre auf die Mechanik des Punktes und des festen Körpers zu zeigen und die zugleich alles enthalten, was aus dem gesamten Nachlaß dem Herausgeber als neu und interessant erschien. Die andere von F. Engel herausgegebene Abteilung enthält nur die von Grassmann selbst der Öffentlichkeit übergebenen Abhandlungen zur mathematischen Physik; Weiteres aus dem Nachlaß ist hier nur in die Anmerkungen zur Ergänzung des Textes aufgenommen worden. Die abgedruckten Abhandlungen sind folgende: ein Schulprogramm von 1839 über die Ableitung der Kristallgestalten aus dem allgemeinen Gesetze der Kristallbildung, — eine, wie es scheint, von den Kristallographen ganz übersehene Arbeit Grassmanns, die an eine zehn Jahre früher erschienene Abhandlung seines Vaters über den gleichen Gegenstand anknüpft und ihre Gedanken weiterführt, — ein anderes Schulprogramm aus dem Jahre 1854, das eine Übersicht der Akustik und der niederen Optik enthält, ferner die Abhandlung aus Pogg. Ann. **64** (1845), in der Grassmann sein neues elektrodynamisches Grundgesetz entwickelte, und die andere Abhandlung aus Crelles J. **83** (1877), in der er nach dem Erscheinen der elektrodynamischen Arbeiten von Clausius die Übereinstimmung des Clausiusschen Gesetzes mit dem seinigen nachwies, dann die Arbeiten zur Theorie der Farbenmischung aus Pogg. Ann. **89** (1853) und in dem Anhang zu Preyers Elementen der reinen Empfindungslehre, endlich die Abhandlung aus Wied. Ann. **1** (1877) über die physikalische Natur der Sprachlaute. Die Anmerkungen enthalten noch zwei handschriftliche Notizen Grassmanns zur Elektrodynamik und zur Theorie der Farbenmischung und zwei Auszüge aus Vorträgen Grassmanns über die Farbenlehre und über die Vokaltheorie. Ein besonderes Sach- und Namenregister zu diesem zweiten Teile des zweiten Bandes erhöht die Brauchbarkeit des Werkes. Das Ganze ist mit großer Sorgfalt redigiert und erfüllt auf das Beste die Absicht, ein vollständiges Bild der wissenschaftlichen Leistungen und der Bedeutung Grassmanns aufzustellen.

W. K.

---

165. *Annuaire pour l'An 1903, publié par le Bureau des Longitudes* (850 S. Paris, Gauthier-Villars). — Das inhaltreiche Bändchen enthält außer den regelmäßigen astronomischen,

geographischen, statistischen und physikalischen Notizen und Tabellen die Aufsätze Sternschnuppen und Kometen: von R. Radau, Wissenschaft und Poesie und eine Notiz über die im Montblancobservatorium ausgeführten Arbeiten, von J. Janssen, ferner die Gedächtnisreden auf Cornu von Bassot und Poincaré, auf Faye von Bassot, Bouquet de la Grye, Loewy, Janssen und van de Sande Bakhuyzen. Von 1904 an wird das Buch wegen des zu sehr angewachsenen Umfanges mit der Abänderung erscheinen, daß die physikalischen Angaben nur in geradzahligen, die geographischen und statistischen nur in ungeradzahligen Jahren veröffentlicht werden. Auch ein Teil des astronomischen Inhaltes soll nur noch alle zwei Jahre gedruckt werden. Bdkr.

---

166. *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1894. 9. Heft. Herausgegeben von G. Bodländer, W. Kerp und G. Minunni* (S. 2561—2848 u. LXVII—XCVIII. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902). — Das neunte Heft enthält den Schluß des Textes, das Autoren- und Sachregister und einen Teil vom Inhaltsverzeichnis des dritten Teils. W. K.

---

167. ***E. Rimbach.*** *Lothar Meyers Grundzüge der theoretischen Chemie. 3. Auflage* (XI u. 253 S. Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1902). — Seitdem 1893 noch von Lothar Meyer selbst die zweite Auflage seiner bekannten Grundzüge bearbeitet worden war, war eine weitere Auflage infolge des Todes von L. Meyer nicht mehr erschienen. Um so mehr ist es zu begrüßen, daß auf Veranlassung des Bruders des Verstorbenen und der Verlagsbuchhandlung dieses Versäumnis nachgeholt wird. Die neue Auflage schließt sich eng in der Anordnung an die früheren an, bringt inhaltlich jedoch erheblich mehr und hat namentlich den inzwischen gemachten Fortschritten Rechnung getragen, ohne den Inhalt des Buches erheblich, auf nur 253 Seiten, anwachsen zu lassen. Es kann als Einführung in das Gebiet der allgemeinen Chemie sehr willkommen geheißen werden und wird neben den ausführlicheren Lehrbüchern von Ostwald, Nernst, van't Hoff einen berechtigten Platz einnehmen.

M. Le Blanc.

---

168. **Ch. Moureu.** *Notions fondamentales de chimie organique* (292 S. Paris, Gauthier-Villars). — Das vorliegende Buch enthält eine kurze Darstellung der wichtigsten Tatsachen der organischen Chemie. Freund.

---

169. **A. Wolfrum.** *Chemisches Praktikum. I. Teil. Analytische Übungen* (XVII u. 562 S. Leipzig, W. Engelmann, 1902). — Das Buch enthält einen Lehrgang der qualitativen und quantitativen anorganischen Analyse, Maßanalyse und Gasanalyse, berücksichtigt aber auch die organische Elementaranalyse und gibt Reaktionen einer großen Anzahl technischer Produkte, wie z. B. Farbstoffe, ätherische Öle etc. Große Sorgfalt ist auf die technische Analyse verwendet worden, in welcher Anleitung zur Prüfung und Wertbestimmung von Rohstoffen, Brennmaterial und Ezeugnissen der Großindustrie gegeben werden. Die Arbeitsmethoden sind durchweg zweckmäßig ausgewählt und zuverlässig. An einzelnen Stellen, wie beim Gang der qualitativen Analyse und bei Besprechung der technisch so wichtigen Gasanalyse wäre größere Ausführlichkeit wünschenswert gewesen. Da für alle Übungsanalysen speziell technische Rohprodukte oder Präparate angewendet sind, eignet sich das Buch in erster Linie zur Ausbildung von Technikern als Lehrbuch, ist aber auch infolge der Mannigfaltigkeit und Fülle des verarbeiteten Materials als Nachschlagebuch verwendbar. Str.

---

170. **A. Neuburger.** *Kalender für Elektrochemiker, sowie für technische Chemiker und Physiker 1903* (I. Teil XXXI u. 600 S., II. Teil 448 S.; Berlin, M. Krayn). — Die bedeutende Erweiterung des Umfanges des Buches, die auch dies Jahr stattgefunden hat, scheint nicht lediglich eine Verbesserung zu sein. In die große Menge der Angaben und Tabellen, besonders derjenigen wissenschaftlichen Inhaltes, haben sich mehr Ungenauigkeiten eingeschlichen als wünschenswert. Da auch viel veraltetes Material aufgenommen ist, scheint Vorsicht im Gebrauch des Buches, wenigstens seines physikalischen und chemischen Inhaltes, empfehlenswert. Bdkr.

---

171. **A. Minet.** *Die Gewinnung des Aluminiums und dessen Bedeutung für Handel und Industrie. Ins Deutsche über-*

tragen von E. Abel (129 S. Halle a./S., W. Knapp, 1902). — Vorliegendes Buch bildet den zweiten Band der Monographien über angewandte Elektrochemie. Es gliedert sich in zwei Teile: 1. Verfahren zur Gewinnung des Aluminiums. 2. Das Aluminium und seine Legierungen; seine Bearbeitungs- und Verwendungsarten. — Das Buch liefert manches schätzbare Material, wenn man auch den Inhalt nicht durchweg gut heißen kann; vor allem aber ist zu bedauern, daß die Quellenangaben vielfach fehlen und auch die angezogenen Patente zu wenig ausführlich besprochen sind; z. B. dürften nach Meinung des Ref. die Patentansprüche in einer derartigen Monographie nicht fehlen. M. Le Blanc.

---

172. ***H. Credner.*** *Elemente der Geologie. 9. Aufl.* (VIII u. 820 S. Leipzig, W. Engelmann, 1902). — In neu bearbeiteter neunter Auflage liegt das bekannte treffliche Lehrbuch wieder vor. Trotz mannigfacher Nachträge und Ergänzungen ist sein Umfang nicht wesentlich gewachsen, aber in der Anordnung des Stoffs hat sich insofern eine Umwandlung vollzogen, als der in den bisherigen Auflagen als Anfang dienende Teil der physiographischen Geologie aufgelöst und sein Inhalt auf die einzelnen Kapitel, vor allem auf die Dynamik als Einleitung, verteilt ist. Es beginnt daher nach summarischer Literaturübersicht das Buch mit der Dynamik, der Kräftelehre der Erde, die in endogene und exogene (Vulkanismus, Erosion) zerlegt wird. Dann folgen erst Petrographie und Petrogenie. Als 4. Abschnitt erscheint die Tektonik und schließlich die historische Geologie (Formationslehre), die vor allem durch kurze Nachträge bis auf die letzten Jahre fortgeführt und durch neue Profile und Abbildungen wichtiger Leitformen bereichert wurde. Naturgemäß nehmen mit dem Fortschritte unserer Kenntnisse die außereuropäischen geologischen Verhältnisse einen immer größeren Raum ein, doch hat die Übersicht nicht gelitten; auch die speziell auf Deutschland bezüglichen Angaben und Tabellen haben mancherlei Ergänzungen aufzuweisen (z. B. Silur, Dyas und Kreide etc.). In der Gesteinskunde, die nach wie vor auf der Zirkelschen Systematik aufgebaut ist, haben die wichtigsten neuen Typen als Untergruppen Erwähnung gefunden, ohne daß allzu viel der oft so

überflüssigen Namen und Bezeichnungen aufgenommen wäre. Dadurch hat das Buch seine Brauchbarkeit bewahrt und wird hoffentlich, wie bisher, eines der wichtigsten Lehrmittel für alle bleiben, die sich in der Geologie heimisch machen wollen.

Deecke.

---

173. *Weltall und Menschheit. Herausgegeben von Hans Kraemer* (Lief. 5—26. Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 1902). — Wir haben die Absicht und den Charakter des Werkes nach dem Erscheinen der ersten Lieferungen besprochen (Beibl. 26, S. 832). Seitdem ist das Unternehmen bis zur 26. Lieferung gediehen. Der erste Band liegt vollständig vor; er schließt in der 21. Lieferung mit Seite 492 nebst Inhaltsübersicht und Verzeichnis der Bilder ab. Dieser erste Band gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil (Erforschung der Erdrinde) und der zweite Teil (Erdrinde und Menschheit) sind von K. Sapper bearbeitet und geben im wesentlichen eine Übersicht der geologischen Forschungen. Im dritten Abschnitt behandelt A. Marcuse auf 110 Seiten die Erdphysik, indem er zuerst einen Überblick über die Geschichte der physischen Erdkunde gibt, und dann drei Teile dieses Gebietes näher schildert, den Magnetismus und die elektrischen Kräfte der Erde, die Erscheinungen von Ebbe und Flut und die Physik der Atmosphäre. Ein näheres Eingehen auf den Text ist nicht erforderlich. Er versucht ein Bild des modernen Wissens zu geben, indem er alles Wesentliche erwähnt, aber eben auch nur erwähnt. Die Darstellung geht weder in die Tiefe noch in die Breite. Die Zahl der Abbildungen, die das Gesagte wirksam zu veranschaulichen bestimmt sind, ist trotz der Fülle der Abbildungen gering; sie werden fast überwuchert von der großen Zahl von Bildern, die mit dem Text nur in ganz losem oder gar keinem Zusammenhange stehen. Diese Vermengung von Bilderbuch und wissenschaftlicher Belehrung macht den besonderen Charakter dieses Buches aus, der vervollständigt wird durch die aufdringliche Reklame, mit der das Unternehmen von der Verlagshandlung vertrieben wird. W. K.

Literatur-Übersicht (Mai).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 10—13.

Kötter, F. Die Bestimmung des Drucks an gekrümmten Gleitflächen, eine Aufgabe aus der Lehre vom Erddruck, S. 229—234.

Hartmann, J. Über einen neuen Zusammenhang zwischen Bogen- und Funkenspektren, S. 234—245.

Holborn, L. u. L. Austin. Die Zerstäubung elektrisch geglühter Platinmetalle in verschiedenen Gasen, S. 245—249.

van't Hoff, J. H. u. G. Just. Der hydraulische oder sogenannte Estrichgips, S. 249—258.

Hagen, E. u. H. Rubens. Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen, S. 269—278.

Planck. Über die optischen Eigenschaften der Metalle für lange Wellen, S. 278—281.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu München. 1902. Heft 3.

Schmauss, A. Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in selektiv absorbierenden Medien, S. 327—341.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. 111. Heft 7. 1902.

Eder, J. M. System der Sensitometrie photographischer Platten (IV. Abh.), S. 888—894.

Waldstein, O. Über longitudinale Schwingungen von Stäben, welche aus parallel zur Längsachse zusammengesetzten Stücken bestehen, S. 930—935.

Kaufler, F. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte, S. 935—946.

Elster, J. u. H. Geitel. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft, S. 946—982.

Lampa, A. Zur Molekulartheorie anisotroper Dielektrika. Mit einer experimentellen Bestimmung der Dielektrizitätskonstante einer gespannten Kautschukplatte senkrecht zur Spannungsrichtung (Beibl. 27, S. 68), S. 982—996.

Wassmuth, A. Apparate zum Bestimmen der Temperaturänderungen beim Dehnen oder Tordieren von Drähten (Beibl. 26, S. 1019), S. 996—1013.

Brell, H. Über die Anwendung des Prinzips des kleinsten Zwanges auf die Schwingungen einer Saite, S. 1038—1046.

Ritter, P. Über die Gleichung der Sättigungskurven und die durch dieselbe bestimmte maximale Arbeit, S. 1046—1053.

Szarvassi, A. Über die magnetischen Wirkungen einer rotierenden elektrisierten Kugel, S. 1053—1056.

Jäger, G. Zur Theorie des photographischen Prozesses, S. 1132—1143.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1903. No. 5.

Hasenöhrl, F. Nachtrag zu der Abhandlung über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gase, S. 29.

Ehrenhaft, F. Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße, S. 30—31.

Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 54. Bd. Heft. 6. 1902.

Neumann, C. Beiträge zur analytischen Mechanik. 2. u. 3. Abhandlung, S. 333—363.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1903. No. 1.

Marchlewski, L. Sur les causes de l'inactivité optique des solutions aqueuses de l'acide antitartrique, S. 7—8.

Pawlewski, B. Sur la réaction entre les oximes et le chlorure de thionyle et sur quelques constantes physiques du camphéronitryle, S. 8—9.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. No. 4—5. 1903.

Scheel, K. Bericht über den internationalen Katalog der wissenschaftlichen Literatur, S. 83—87.

Stark, J. Über eine eigenartige Erscheinung am Quecksilberlichtbogen im Magnetfeld, S. 87—90.

Dolezalek, F. Über die Energieänderungen bei Konzentrationsverschiebungen in konzentrierten Lösungen, S. 90—100.

Quincke, G. Über Kristalle, S. 102—110.

Neesen, F. Bestimmung der Geschoßachsenrichtung am Ende der Flugbahn, S. 110—113.

Hagen, E. u. H. Rubens. Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen, S. 113—119.

Scheel, K. Über die Ausdehnung des amorphen Quarzes (Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt), S. 119—124.

Meyer, E. Über die Absorption der ultravioletten Strahlung in Ozon (Auszug aus der Berliner Dissertation 1903), S. 124—128.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 4. 1903.

Wohl, A. Manometer mit Nullpunkteinstellung und Visierlupe, S. 674—676.

Giesel, F. Über Polonium, S. 728—730.

Drudes Annalen der Physik. 11. No. 5. 1903.

Eichenwald, A. Über die magnetischen Wirkungen bewegter Körper im elektrostatischen Felde, S. 1—30.

Lindig, F. *Über die verstimmte Oktave bei Stimmgabeln und über Asymmetristöne*, S. 31—53.
Quincke, G. *V. Oberflächenspannung und Zellenbildung bei Leimtannatlösungen*, S. 54—95.
Kohl, E. *Über ein Integral der Gleichungen für die Wellenbewegung, welches dem Dopplerschen Prinzipe entspricht*, S. 96—113.
Schmidt, W. *Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten von Kristallen mit elektrischen Wellen. (II. Abhandlung.)*, S. 114—126.
Mey, K. *Über das Kathodengefälle der Alkalimetalle*, S. 127—145.
Wassmuth, A. *Apparate zum Bestimmen der Temperaturänderungen beim Dehnen oder Tordieren von Drähten*, S. 146—160.
Hermesdorf, P. *Über Messungen im Bandenspektrum des Stickstoffs*, S. 161—169.
Einstein, A. *Eine Theorie der Grundlagen der Thermodynamik*, S. 170—187.
Angenheister, G. *Beiträge zur Kenntnis von der Elastizität der Metalle*, S. 188—201.
Rasch, E. *Gasentladungen an elektrolytischen Glühkörpern*, S. 202—206.
Bakker, G. *Gravitation und Kapillarität*, S. 207—217.
Bredig, G. *Über die Heterogenität der kolloidalen Sole. (Antwort an die Herren G. Quincke und D. Konowalow)*, S. 218—222.
Gabritschewski, V. u. A. Batschinski. *Die sprechende Flamme*, S. 223.
Mathieu, J. *Berichtigung zu meiner Arbeit „Über die Kapillarität der Lösungen"*, S. 224.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 12. 1903.

von Wesendonck, K. *Über einige Beziehungen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zur Leistung mechanischer Arbeit*, S. 329—333.
Lorenz, H. *Die stationäre Strömung von Gasen durch Rohre mit veränderlichem Querschnitt*, S. 333—337.
Wood, R. W. *Über nur für ultraviolettes Licht durchlässige Schirme und deren Verwendung in der Spektralphotographie*, S. 337—338.
— *Über elektrische Resonanz von Metallkörnern für Lichtwellen*, S. 338.
Bock, A. *Zur optischen Resonanz. I.*, S. 339—341.
Schmidt, A. *Die Lichtbrechung der Chromosphäre. Berechnung in zweiter Annäherung*, S. 341—343.
Seeliger, H. *Über die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe*, S. 343—345.
Koenigsberger, J. *Über ein Polarisationsphotometer und dessen Verwendung zur Messung im Ultraviolett und zur absoluten Bestimmung der Reflexion*, S. 345—347.
Piaggesi, G. *Einfluß der Temperatur auf die Magnetisierung von Flüssigkeiten (Mitteilung aus d. physik. Inst. d. Universität Pisa No. 16)*, S. 347—350.
Bartorelli, A. *Über das Verhalten von Voltametern mit Platinelektroden (Mitteilung aus d. physik. Inst. d. Universität Parma. No. 5)*, S. 350—352.
Moretto, P. *Über das Hallsche Phänomen in Flüssigkeiten (Mitteilung aus d. physik. Inst. d. Universität Parma. No. 6)*, S. 352—353.

Geigel, R. Entgegnung auf die Bemerkungen der Herren C. Forch und G. Kučera, S. 353—354.

Astronomische Nachrichten. Bd. 161. Heft 10—15. 1903.

Harzer, P. Über die Bestimmung der Teilfehler von Maßstäben nach der Gill-Lorentzenschen Methode, S. 161—210.

Scheiner, J. Über die Verwendung von Linien des Magnesiumspektrums zur Temperaturbestimmung von Fixsternatmosphären, 263—266.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 6. 1903.

Weinstein, B. Über die Grundlagen der Naturwissenschaften (Schluß), S. 264—282.

Beiträge zur Geophysik. Bd. 5. No. 4. 1903.

Hoffmann, J. F. Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe und einige Folgerungen, S. 667—700.

Monatshefte für Chemie. 24. 1. Heft. 1903.

Eder, J. M. Untersuchung des Absorptionsspektrums von Indigotin, Amidoindigo und Diazoindigo, S. 13—19.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 34. Heft 2—3. 1903.

Meyerhoffer, W. Über tetragene Doppelsalze mit besonderer Berücksichtigung des Kainits, S. 145—174.

von Loeben, W. Über F. W. Clarkes neue thermochemische Konstante, S. 174—180.

Bredig, G. Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche (Antwort an Hrn. R. Kremann), S. 202—205.

Brauner, B. Revision des Atomgewichtes des Ceriums (2. Teil), S. 207—238.

Ostwald, W. Bemerkungen zu dem Bericht der Internationalen Atomgewichtskommission, S. 257—260.

Sack, M. Über die Entstehung und Bedeutung von Natriumlegierungen bei der kathodischen Polarisation, S. 286—353.

Richards, Th. W. u. E. H. Archibald. Revision des Atomgewichtes von Cäsium, S. 353—383.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 42. Heft 6. 1903.

Ley, H. u. K. Schaefer. Untersuchungen über die Dissoziation von Schwermetallsalzen. I. Über Quecksilberstickstoffsalze, S. 690—705.

Hahn, O. Das Gleichgewicht $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$, S. 705—709.

43. Heft 1. 1903.

Fredenhagen, C. Über die Passivität des Eisens und über an Eisenelektroden beobachtete periodische Erscheinungen, S. 1—41.

Biltz, W. Über Löslichkeitsbeeinflussungen durch anorganische Salze, S. 41—49.

Noyes, A. A. u. G. V. Sammet. Die äquivalente Leitfähigkeit des Wasserstoffions abgeleitet aus Überführungsversuchen mit Salzsäure, S. 49—75.

Borodowsky, W. *Über die Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur bei Stoffen, die eine geringe Kristallisationsgeschwindigkeit haben*, S. 75—89.

Wegscheider, R. *Über den Begriff der unabhängigen Bestandteile*, S. 89—93.

— *Zur Kenntnis der Phasenregel*, S. 93—104.

Kurbatoff, W. *Über die Verdampfungswärme des Quecksilbers*, S. 104—109.

Müller, W. *Über das Dichtemaximum der wässerigen Lösungen einiger organischer Körper*, S. 109—113.

Nernst, W. *Zum Beweise der Gibbschen Phasenregel*, S. 113—115.

Caubet, F. *Die Form der praktischen Isotherme in Gasgemischen. Berichtigung.* S. 115—120.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 10—14. 1903.

Foerster, F. u. E. Müller. *Beiträge zur Theorie der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen (Schluß)*, S. 195—209.

von Bolton, W. *Über direkte Vereinigung von Chlor mit Kohlenstoff. 2. Mitteilung*, S. 209—210.

Foerster, F. u. K. Gyr. *Zur Kenntnis der Elektrolyse von Jodkaliumlösungen*, S. 215—226.

Inglis, J. K. H. *Bemerkungen zur Elektrochemie der Übermangansäure*, S. 226—230.

Le Blanc, M. u. J. Brode. *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Schlußwort an Hrn. Lorenz*, S. 230—231.

Ruer, R. *Über die elektrolytische Auflösung von Platin mittels Wechselströmen*, S. 235—239.

Brochet, A. u. C. L. Barillet. *Über bipolare Elektroden*, S. 251—256.

Danneel, H. *Über zweipolige Elektroden und Metalldiaphragmen*, S. 256—260.

Elbs, K. u. F. W. Rixon. *Über die kathodische Abscheidung von Blei*, S. 267—268.

Abel, E. *Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen*, S. 268—269.

Lorenz, R. u. W. Clark. *Über die Darstellung von Kalium aus geschmolzenem Ätzkali*, S. 269—272.

Elektrochemische Zeitschrift. 9. Jahrg. Heft 12. 1903.

Richards, J. W. *Der Nutzeffekt elektrischer Öfen*, S. 255—260.

Centralblatt f. Mineralogie, Geologie etc. 1903. No. 5.

Rinne, F. *Verwandtschaft von Bromradium und Brombaryum in kristallographischer Hinsicht*, S. 134—141.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. 37. Heft 4. 1903.

Jaeger, F. M. *Kristallographisch optische Studien an den binären Komplexen, welche im chemischen Gleichgewichtssysteme: „Silbernitrat, Bernsteinsäurenitril und Wasser“ existenzfähig sind*, S. 341—358.

Viola, C. *Die Minimalablenkungen des Lichtes durch doppeltbrechende Prismen und die Totalreflexion der optisch zweiachsigen Kristalle*, S. 358—369.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 2—3. 1903.

Jaeger, W., St. Lindeck u. H. Diesselhorst. Präzisionsmessungen an kleinen Widerständen in der Thomsonschen Brücke, S. 33–43.

Neesen, F. Doppelwirkende Quecksilberluftpumpe, S. 47—49.

Eberhard, G. Über die Bestimmung der Farbenkurve von Objektiven mittlerer Brennweite, S. 82—89.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 12. 1903.

Schoop, U. Ein Beitrag zur Theorie des Bleiakkumulators, S. 214—218.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 5—6. 1903.

Ruhmer, E. Neueres über die Hewittsche Quecksilberdampflampe, S. 49—50.

Leiss, C. Das Fedorowsche Universal-(Theodolit-)Goniometer in der Konstruktion von R. Fuess und die Anwendung dieses Instrumentes zur Auflösung sphärischer Dreiecke, S. 61—62.

R. Über ein neues Verfahren zur Abstimmung funkentelegraphischer Stationen mit Hilfe des Multiplikators, S. 63—65.

Deutsche Mechaniker-Zeitung. 1903. No. 5—6.

Haensch, W. Apparat zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände, S. 33—35, 45—47.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Jahrg. 16. 2. Heft. 1903.

Grimsehl, E. Die Kraftübertragung durch den Flaschenzug unter Berücksichtigung der Reibung, S. 65—68.

Elsässer, W. Apparat zur Demonstration der Übereinanderlagerung zweier gleichgerichteter Wellen, S. 68—72.

Kleiber, J. Ein neuer Geschwindigkeitsmesser: Celmeter, S. 72—77.

Keferstein, H. Berechnung des Trägheitsmomentes eines Körpers in Bezug auf eine zu einer Schwerpunktsachse parallele Achse, S. 77—79.

Lanner, A. Die Entstehung optischer Bilder vom Standpunkte der Wellenlehre, S. 79—82.

Ulsch, K. Zwei Apparate zur Vorführung elektromagnetischer Rotationserscheinungen, S. 82—84.

Penseler. Apparat zur Demonstration der Wirkungsweise der elektrischen Sicherungen bei Kurzschluß, S. 84—86.

Kemna, G. Apparat zum experimentellen Nachweis des Verlaufs der Kraftlinien, S. 89—90.

Grimsehl, E. Der „freie“ Fall, S. 90—92.

Richter, O. Polarisationsversuche am schwingenden Seile, S. 92—93.

Adami, F. Ein + und — Elektrophor, S. 93.

Schütz, F. Mehrverbrauch von Zink im geschlossenen Element, S. 93—94.

Heinrich, G. Billige Projektionsbilder, S. 94.

Weinhold, A. Schmieröl für Kreiselversuche, S. 94.

Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften. 1902. No. 1—4.

Wohlwill, E. Neue Beiträge zur Vorgeschichte des Thermometers, S. 5—8, 57—62, 143—159, 282—291.

Annalen der Naturphilosophie. Bd. 2. Heft 2. 1903.

Silberstein, L. Versuch einer Theorie der physikalischen Operatoren, S. 201—255.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 10—12. 1903.

Arendt, Th. Erdmagnetische Pulsationen (Schluß), S. 117—119.

Rutherford, E. u. S. J. Allen. Erregte Radioaktivität und Ionisierung der Atmosphäre, S. 145—147.

Comptes rendus. 136. No. 8—11. 1903.

Berthelot. Loi des forces électromotrices des dissolutions salines; influence de la température, S. 481—485.

Blondlot, R. Action d'un faisceau polarisé de radiations très réfrangibles sur de très petites étincelles électriques, S. 487—489.

Jacob, L. Sur la résistance des gaz parfaits au mouvement des solides, S. 492—495.

Guillaume, Ch. E. Variations du module d'élasticité des aciers au nickel, S. 498—500.

Boussinesq, J. Sur l'absorption de la lumière: 1. par un corps, naturellement hétérotrope, auquel un champ magnétique assez intense imprime un fort pouvoir rotatoire; 2. par un corps isotrope, qu'un tel champ rend à la fois biréfringent et dissymétrique, S. 530—535.

Hadamard. Sur les glissements dans les fluides (Rectification à une Note précédente), S. 545.

Mathias, E. Remarques sur les théories liquidogéniques des fluides, S. 545—548.

Pender, H. et V. Crémieu. Nouvelles recherches sur la convection électrique, S. 548—550.

Giran, H. Sur la chaleur de combustion du phosphore et sur les anhydrides phosphoriques, S. 550—552.

Boussinesq, J. Théorie générale de la translucidité, S. 581—587.

Moissan, H. Sur la non-conductibilité électrique des hydrures métalliques, S. 591—592.

Duhem, P. Sur le mouvement des milieux vitreux affectés de viscosité et très peu déformés, S. 592—595.

De Metz, G. Rigidité des liquides, S. 604—607.

Crémieu, V. et H. Pender. Nouveaux systèmes magnétiques pour l'étude des champs très faibles, S. 607—609.

Vasilesco-Karpen. Sur la convection électrique, S. 609—611.

Marie, C. et R. Marquis. Sur un thermostat à chauffage et régulation électriques, S. 614—615.

Moissan, H. et J. Dewar. Sur la solidification du fluor et sur la combinaison à —252,5° du fluor solide et de l'hydrogène liquide, S. 641—644.

Gouy. Effets de la température sur les phénomènes électrocapillaires, S. 653—655.

Le Chatelier, A. Au sujet de la théorie de la trempe de l'acier, S. 664—667.

Brillouin, M. Propagation dans les milieux conducteurs, S. 667—669.

Bouty. Sur la cohésion diélectrique des mélanges de gaz, S. 669—671.

Debierne, A. Sur la production de la radioactivité induite par l'actinium, S. 671—673.

Curie, P. et A. Laborde. Sur la chaleur dégagée spontanément par les sels de radium, S. 673—675.

Société française de Physique. 1903. No. 191.

Tissot. Nouveaux récepteurs magnétiques de Marconi pour la télégraphie sans fil, S. 2—3.

Berthelot, D. Sur la notion des états correspondants et sur divers points correspondants remarquables, S. 3—4.

Bulletin de la société mathématique de France. Bd. 30. No. 4. 1902.

Lecornu, L. Sur le mouvement vertical d'un projectile dans un milieu résistant, S. 202—208.

Combebiac, G. Sur les équations générales de l'électricité, S. 242—247.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 5. 1903.

Lebeau, P. Sur deux siliciures de manganèse, S. 185—188.

— Sur les équilibres qui se produisent entre le cuivre, le silicium et le manganèse et sur le siliciure de manganèse Si^2Mn, S. 188—191.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Mars. 1903.

Blondlot, R. Sur la polarisation des rayons X, S. 169—172.

Mathias, E. Remarques sur les théories liquidogéniques de l'état fluide, S. 172—186.

Berthelot, D. Sur la notion des états correspondants et sur divers points correspondants remarquables, S. 186—202.

Brunhes, B. et P. David. Étude des anomalies du champ magnétique terrestre sur le Puy de Dôme, S. 202—206.

L'éclairage électrique. 34. No. 9. 1903.

Guye, Ch. E. et B. Monasch. Recherches sur l'arc alternatif de très faible intensité jaillissant entre électrodes métalliques, S. 305—319.

Reyval, J. Les dispositifs de transmission de la „Wireless Company", S. 319—324.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 4—5. 1903.

Duhem, P. L'évolution de la mécanique. III. Les théories mécaniques de la chaleur et de l'électricité, S. 171—190.

Fabry, Ch. La Structure des Spectres, S. 237—247.

Duhem, P. L'évolution de la mécanique, IV. Le retour à l'Atomisme et au Cartésianisme, S. 247—258.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 28. Febr. 1903.

de Bruyn, C. A. Lobry en E. Cohen. Het geleidingsvermogen van hydrazine en van daarin opgeloste stoffen, S. 621—627.

Cohen, E. en Th. Strengers. Over het atoomgewicht van het antimonium, S. 632—640.

van der Waals, J. D. jr. De veranderlijkheid met de dichtheid van de grootheid b uit de toestandsvergelijking, S. 640—650.

Julius, W. H. Eigenaardigheden en veranderingen van de Fraunhofersche lijnen, verklaard uit anomale dispersie van het zonlicht in de corona, S. 650—663.

Verschaffelt, J. E. Bijdrage tot de kennis van het ψ-vlak van van der Waals. VII. De toestandsvergelijking en het ψ-vlak in de onmiddellijke nabijheid van den kritischen toestand voor binaire mengsels met een kleine hoeveelheid van een der bestanddeelen, S. 663—667.

Onnes, H. Kamerlingh. Hulpmiddelen en methoden in gebruik bij het Cryogeen Laboratorium. III. Het verkrijgen van baden van zeer gelijkmatige en standvastige lage temperatuur in den Cryostaat (vervolg). Gewijzigde vorm van Cryostaat voor toestellen van kleine afmeting. IV. Permanent bad van vloeibare stikstof onder gewonen en onder verlaagden druk. V. Inrichting van een Burckhardt-Weiss vacuumpomp ten dienste van circulaties voor lage temperaturen, S. 667—675.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 472. 1903.

Wilson, E. Some Dielectric Properties of Solid Glycerine, S. 241—244.

Lockyer, Sir N. and W. J. S. Lockyer. The Relation between Solar Prominences and Terrestrial Magnetism, S. 244—251.

Macdonald, H. M. The Bending of Electric Waves round a Conducting Obstacle, S. 251—258.

Russell, W. J. On the Formation of Definite Figures by the Deposition of Dust, S. 285—288.

The scientific Proceedings of the R. Dublin Society. 10. Teil 1. No. 1. 1903.

Joly, J. An improved polarizing vertical illuminator, S. 1—5.

Proceedings of the Mathematical Society of London. 35. No. 795—800. 1903.

Lamb, H. On wave propagation in two dimensions, S. 141—161.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 83/84. No. 484. 1903.

Hartley, W. N. The Absorption Spektra of Metallic Nitrates. Part II, S. 221—246.

Henderson, G. G. and J. Prentice. The Influence of Molybdenum and Tungsten Trioxides on the Specific Rotations of l-Lactic Acid and Potassium l-Lactate, S. 259—267.

Donnan, F. G. and B. C. Burt. The Solubilities and Transition Points of Lithium Nitrate and its Hydrates, S. 335—342.

Lumsden, J. S. A New Vapour Density Apparatus, S. 342—349.

— *A New Form of Pyrometer*, S. 349—351.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 261—262. 1903.

Hartley, W. N. Colour changes observed in solutions of cobalt chloride, S. 49.

Gray, R. W. The density of nitric oxide. Preliminary notice, S. 66—67.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 5. No. 27. 1903.

Rayleigh, Lord. On the Free Vibrations of Systems affected with Small Rotatory Terms, S. 293—297.

— *On the Vibrations of a Rectangular Sheet of Rotating Liquid*, S. 297—301.

Taylor, W. W. and J. K. H. Inglis. A Suggested Theory of the Aluminium Anode, S. 301—313.

Campbell, G. A. On Loaded Lines in Telephonic Transmission, S. 313—331.

Chant, C. A. The Variation of Potential along a Wire transmitting Electric Waves, S. 331—344.

Schuster, A. On the Spectrum of an Irregular Disturbance, S. 344—346.

Thomson, J. J. On the Charge of Electricity carried by a Gaseous Ion, S. 346—355.

Wadsworth, F. L. O. On the Effect of Absorption on the Resolving Power of Prism Trains, and on Methods of Mechanically Compensating this Effect, S. 355—374.

Carslaw, H. S. The Use of Contour Integration in the Problem of Diffraction by a Wedge of any Angle, S. 374—379.

The Chemical News. 87. No. 2257—2260. 1903.

Giesel, F. On the Emanation Substance from Pitchblende, and on Radium, S. 97—99.

Tilden, W. A. The Specific Heats of Metals and the Relation of Specific Heat to Atomic Weight, S. 100—101.

Perman, E. P. Evaporation of Water in a Current of Air, S. 101.

Russell, W. J. On the Formation of Definite Figures by the Deposition of Dust, S. 109.

Richards, W. The Efficiency of Electric Furnaces, S. 126—128, 136—138.

Giesel, F. On Polonium, S. 133.

The Electrician. 50. No. 19—21. 1903.

Arco, Count. On a New Process for Tuning Spark Telegraph Stations, S. 777—778.

Young, J. E. The Ratio of Resistance to Capacity in Long Submarine Cables, and Some Related Quantities, S. 813—816, 847—848.

Dolezalek, F. and A. Ebeling. Experiments in Long-Distance Telephony on the Pupin System, S. 817—819.

Planck, M. Entropy, S. 821.

Lodge, Sir O. On Electrons, S. 863—865.

Taylor, J. E. Rowlands Experiment. — A Suggestion, S. 866.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 67. No. 1739—1742. 1903.

Thomson, J. J. Radio-activity of Ordinary Materials, S. 391.

Armstrong, H. E. The Assumed Radio-activity of Ordinary Materials, S. 414.

Brown, J. The Dissociation Theory of Electrolysis, S. 414.

Orr, W. McF. Proof of Lagrange's Equations of Motion, S. 415.

Strutt, R. J. Radio-activity of Ordinary Materials, S. 439.

Lodge, Sir O. Electricity and Matter, S. 450—453.

Basset, A. B. Lagrange's Equations, S. 464.

The Physical Review. 16. No. 2. 1903.

Barnes, H. T. and H. L. Cooke. Note on the Variation of the Specific Heat of Mercury with Temperature. Experiments by the Continuous-Flow Method of Calorimetry, S. 65—72.

Coblentz, W. W. Some Optical Properties of Jodine II., S. 72—94.

Geer, W. C. The Radiant Efficiency of the Mercury Arc, S. 94—105.

Ramsey, R. R. The Change of Volume in Clark and Cadmium Cells and its Relation to Change of Electromotive Force Due to Pressure, S. 105—112.

Ives, J. E. On the Dimensions of Large Inductance Coils, S. 112—115.

Humphreys, W. J. A Convenient Storage Battery Installation, S. 115—119.

Coblentz, W. W. Note on Selective Absorption of Fuchsine and Cyanine, S. 119—123.

The Astrophysical Journal. 17. No. 2. 1903.

Langley, S. P. The „solar constant" and related problems, S. 89—100.

Wadsworth, F. L. O. On the optical conditions required to secure maximum accuracy of measurement in the use of the telescope and spectroscope (Schluß), S. 100—133.

Wood, R. W. On screens transparent only to ultra-violet light and their use in spectrum photography, S. 133—141.

Eberhard, G. Systematic errors in the wave-lengths of the lines of Rowlands solar spectrum, S. 141—145.

Huggins, Sir W. and Lady Huggins. Preliminary note on some modifications of the magnesium line at λ 4481 under different laboratory conditions of the spark discharge, S. 145—147.

*Runge, C. and J. Precht. On the flame spectrum of radium (vgl. Drudes Ann. **10**, S. 655. 1903), S. 147—150.*

Hale, G. E. and N. A. Kent. Second note on the spark spectrum of iron in liquids and compressed gases, S. 154—160.

Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity. 7. No. 4. 1902.

Bauer, L. A. Results of international magnetic observations made during the total solar eclipse of may 18, 1901, including results obtained during previous total solar eclipses, S. 155—192.

Journal of the American chemical Society. 25. Heft 3. 1903.

Clarke, F. W. Tenth annual report of the committee on atomic weights. Determinations published in 1902, S. 223—231.

Richards, Th. W. The freezing-points of dilute solutions, S. 291—298.

American Chemical Journal. 29. No. 3. 1903.

Mabery, Ch. F. and L. Shepherd. A method for determining the index of refraction of solid hydrocarbons with the Pulfrich refractometer, S. 274—282.

The Journal of Physical Chemistry. 7. No. 2. 1903.

Bray, W. C. The Rate of Reaction in Solutions Containing Potassium Jodide, Potassium Chlorate, and Hydrochloric Acid, S. 92—118.

Natanson, L. Inertia and Coercion, S. 118—128.

Electrical Review. 42. No. 8—10. 1903.

The Cooper Hewitt Mercury Vapor Current Interrupter, S. 264—266.

Durand, C. L. The Branly Coherer; S. 343—344.

Science. 17. No. 426—427. 1903.

Hall, A. The Fall of Bodies, S. 349.

Fireman, P. Motion of Translation of a Gas in a Vacuum, S. 389.

Monthly Weather Review. 30. No. 12. 1902.

Bigelow, F. H. Studies on the meteorological effects of the solar and terrestrial physical processes. Semidiurnal periods in the earth's atmosphere, S. 559—567.

Allan, S. J. Radioactivity of freshly fallen snow, S. 576—577.

The Becquerel rays in meteorology, S. 577—579.

Il Nuovo Cimento (5) 5. Gennaio. 1903.

Lauricella, G. Sulla deformazione di una sfera elastica isotropa per date tensioni in superficie, S. 5—27.

Dall'Oppio, L. Intorno l'interruttore di Wehnelt, S. 27—31.

Scalfaro, G. La velocità della luce nei cristalli magnetici, S. 31—42.

Gazzetta chimica Italiana. 33. Jahrg. No. 1. 1903.

Coffetti, G. Contributo alla conoscenza delle relazioni fra la natura e le proprietà del solvente e la sua forza ionizzatrice. Conducibilità elettrica e suoi coefficienti di temperatura in solventi organici, S. 53—68.

Schriften der Naturforschergesellschaft bei der Universität Jurjeff (Dorpat). 9. 1902.

Landesen, G. Über die Wärmeausdehnung des Wassers zwischen 30° und 80° (russ.), 25 S.

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellsch. Bd. 35. Heft 1—2. 1903.

Ljuboslawski, G. Dmitri Latschinow † (Phys. T.), S. 1—15.

Sokolow, A. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von der Elektrolyse (Phys. T.), S. 17—104.

Rogowski, E. Über die Wärmeabgabe von Silberdrähten, die unter Wasser durch einen elektrischen Strom erhitzt werden (Phys. T.), S. 105—147, 175—292.

Indrikson, F. Einige Versuche mit Radiumbromid (Phys. T.), S. 149—154.

Kurbatow, W. Über die Änderung der Wärmekapazität organischer Flüssigkeiten mit der Temperatur (Chem. T.), S. 119—125.

Borodowski, W. Über die Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur bei Substanzen mit beträchtlicher Kristallisationsgeschwindigkeit (Chem. T.), S. 128—146.

Silow, P. Über den Mechanismus der Voltaschen Säule (Phys. T.), S. 163—174.

Brandt, A. Ableitung der Gleichungen der Thermodynamik aus einer Betrachtung der umkehrbaren und nichtumkehrbaren Prozesse (Phys. T.), S. 293—305.

Kossonogow, J. Optische Resonanz [Vorläufige Mitteilung] (Phys. T.), S. 307—323.

Westnik opitnoj fisiki. No. 338—342 [1903. 1. Sem. No. 2—6]. (russ.)

Weinberg, P. u. S. Zur Geschichte der Lichtgeschwindigkeitsbestimmungen (Schluß), S. 25—33.

Tauber, M. Über die neuesten Anwendungen der Stereoskopie, S. 49—60.

Vorlesungswage von Prof. Th. Schwedow, S. 89—92.

Jegunow, W. Das Foucaultsche Pendel, S. 114—115.

Journal „Elektritschestwo". No. 22—24. 1902 (russ.).

Lebedinski, W. Wirkung der X-Strahlen auf die dynamische Ladung, S. 318—320.

— Wirkung der Strahlen von Radiumbromid auf die Funkenentladung, S. 352.

Bull. de la société des sciences de Bucarest. 11. No. 5—6. 1902.

Negreano, D. Vibrations produites dans un fil à l'aide d'une machine à influence, S. 509—510.

— Procédé de séparation électrique de la partie métallique d'un minéral de sa gangue, S. 510—511.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Eckerlein, A. Über die Wärmeleitungsfähigkeit der Gase und ihre Abhängigkeit von der Temperatur bei tiefen Temperaturen (Progr. des Gymnasiums St. Stephan, Augsburg 1901/02), 49 S. (vgl. Drudes Ann. **4**, *S. 120. 1900).*

Ferron, E. Contribution à la théorie mathématique de la chaleur (Extrait des „Publications de l'Institut grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles et mathématiques. Vol. 27; Luxembourg, L. Bück, 1902), 45 S.

Gerland. Jahresbericht des Direktors der Kaiserlichen Zentralstation für Erdbebenforschung zu Straßburg von April 1901 bis April 1902 (Beiträge zur Geophysik **5**, *S. 17—24).*

Geschöser, O. Die Theorie des Elektrophors (Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums zu Oels 1903), 12 S.

Grimsehl, E. Die Unterrichtsräume für Physik (Beilage zum Bericht über das Schuljahr 1902/03 der Oberrealschule und Realschule auf der Uhlenhorst zu Hamburg), 22 S.

Grünbaum, F. Zur Photometrie der Absorptionsspektren von Lösungen (Diss. Berlin 1902), 40 S.

Gruner, P. Über die neueren Dämmerungserscheinungen (aus den Mitteilungen der Naturforschenden Ges. in Bern 1903), 5 S.

Hollefreund, K. Die Elemente der Mechanik vom Standpunkte des Hamiltonschen Prinzips. Teil 1 (Wissenschaftl. Beilage zum Jahresber. des Luisenstädtischen Realgymnasiums, Ostern 1903), 27 S.

Jacobi, M. Nicolaus von Cusa als Mathematiker und Physiker (aus ZS. für Naturwiss. Bd. 75. S. 26—32).

Kauffmann, H. u. A. Beisswenger. Untersuchungen über das Ringsystem des Benzols. (4. Mitteilung) (aus Chem. Ber. **36**, *S. 561—570. 1903).*

Kučera, G. Die Oberflächenspannung von polarisiertem Quecksilber (Habilitationsschrift, Darmstadt, 1903), 87 S.

van Laar, J. J. Quelques remarques sur la théorie des solutions non-diluées (aus Arch. Teyler, Série II, T. VIII, troisième partie), 36 S.

Lisell, E. Om tryckets inflytande på det elektriska ledningsmotståndet hos metaller samt en ny metod att mäta höga tryck (Upsala Universitets Årsskrift 1903. Matematik och Naturvetenskap 1; Upsala, C. J. Lundström), 61 S.

Mulder, E. Electrolyse van eenige Zilver-Zouten, en over de reactie van Waterstofsuperoxyde met Zilveroxyde, Zilverbioxyde, enz. (Verh. der Koninkl. Akad. van Wet. te Amsterdam (1. Sectie) Deel 8. No. 4. 1903), 50 S.

Nordmeyer, P. Über den Einfluß der Erdbewegung auf die Verteilung der Intensität der Licht- und Wärmestrahlung (Diss. Bonn 1903), 40 S.

Oertel, F. Eine Abänderung der Poiseuilleschen Methode zur Untersuchung der inneren Reibung in stark verdünnten wässerigen Salzlösungen (Diss. Breslau 1903), 43 S.

Opitz, R. G. Über das erste Problem der Dioptrik (Wissensch. Beilage zum Jahresbericht des Königstädtischen Realgymnasiums zu Berlin, Ostern 1903), 26 S.

Peirce, B. O. On the Temperature Coefficients of Magnets Made of Chilled Cast Iron (Proc. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences 38, No. 19, 1903), S. 551—556.

Reimann, E. Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont. Zusätze zur Programmabh. vom Jahre 1901 (Progr. d. Königl. Gymnas. zu Hirschberg, Ostern 1903), 12 S.

Riecke, E. Sur le champ des électrons en mouvement (aus Arch. de Gen. 14, Dec. 1902, S. 609—616).

Schulze, K. Überblick über die Theorien vom Wesen der Elektrizität (Beilage zum Jahresbericht 1902/03 des Gymnasiums zu Erfurt), 18 S.

Stadthagen, H. Über die Veränderlichkeit von Gewichtsstücken (aus Wissenschaftl. Abh. der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission. Heft 4. S. 81—106).

— Über die Veränderlichkeit der Masse von Achat (aus Wissenschaftl. Abh. der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission. Heft 4. S. 109—122).

Stadthagen, H. u. E. Fischer. Beitrag zur Untersuchung von Magnaliumlegierungen (aus Wissenschaftl. Abh. der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission. Heft 4. S. 125—133).

Stern, L. W. Der Tonvariator (aus ZS. für Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane, herausgeg. von H. Ebbinghaus u. W. A. Nagel. Bd. 30. S. 422—432).

Tallqvist, Hj. Om orter för lika moment, vid förhandenvaro af både positiva och negativa massor (Tekniska föreningens i Finland förhandlingar, Häft VII—VIII. 1902), 27 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Appell, P. Traité de Mécanique Rationnelle. Tome troisième: Équilibre et mouvement des milieux continus. gr. 8°. 558 S. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)

Arldt, C. Die Funkentelegraphie. Mit einer Einleitung über Wert der Funkentelegraphie für die moderne Schiffahrt von Prof. O. Flamm. gr. 8°. 72 S. (Leipzig, Th. Thomas, 1903.)

Arnold, C. Abriß der allgemeinen oder physikalischen Chemie. Als Einführung in die Anschauungen der modernen Chemie bearbeitet. kl. 8°. VIII u. 123 S. geb. M. 2,00. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1903.)

Becker, A. Kristalloptik. 8°. X u. 362 S. m. 106 i. d. Text gedr. Fig. M. 8,00. (Stuttgart, F. Enke, 1903.)

Berkitz, P. Induktionsmotoren. Ein Kompendium für Studierende und Ingenieure. Deutsche autorisierte und erweiterte Bearbeitung von B. A. Behrend „The induction motor". Unter Mitwirkung von Prof. W. Kübler-Dresden herausgegeben. gr. 8°. VII u. 182 S. broch. M. 10,00; geb. M. 11,50. (Berlin, M. Krayn, 1903.)

Boltzmann, L. Über die Prinzipien der Mechanik. kl. 8°. 48 S. M. 1,00. (Leipzig, S. Hirzel, 1903.)

Ellinger, H. O. G. Laerebog i varme. 2. Aufl. 142 S. (Kopenhagen, F. Hegel & Sohn, 1903.)

— Laerebog i Fysik. Med en Samling af 120 Fysiske Opgaver. kl. 8°. 318 S. (Kopenhagen, F. Hegel & Sohn, 1902.)

Heilbrun, R. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. 3. Lief. gr. 8°. S. 129—192. (Berlin, G. Siemens, 1902.)

Henri, V. Lois générales de l'action des diastases. gr. 8°. VIII *u. 129 S. (Paris, A. Hermann, 1903.)*

van't Hoff, J. H. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie, 2. Heft: Die chemische Statik. 2. Aufl. gr. 8°. X *u. 150 S. geh. M. 4,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)*

Jones, H. C. Principles of Inorganic Chemistry. XX *u. 521 S. $ 4,00. (New York, The Macmillan Company, 1903.)*

Koenigsberger, L. Hermann von Helmholtz. 2. Band. gr. 8°. XV *u. 383 S. geh. M. 8,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)*

Liesegang, P. E. Die Projektionskunst für Schulen, Familien und öffentliche Vorstellungen mit einer Anleitung zum Malen auf Glas und Beschreibung chemischer, magnetischer, optischer und elektrischer Experimente. 11. Aufl. kl. 8°. IV *u. 312 S. M. 5,00. (Leipzig, O. Liesegangs Verlag.)*

Perrin, J. Traité de Chimie Physique. Les Principes. gr. 8°. XXVI *u. 299 S. 10 fr.; relié 13 fr. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)*

Reeve, Sidney A. The Thermodynamics of Heat-Engines. kl. 8°. IX *u. 316 S. (New York, The Macmillan Company, 1903.)*

Report of the chief of the weather bureau 1901—1902. 4°. XXV *u. 342 S. (Washington, Government Printing Office, 1902.)*

Reynolds, O. Papers on mechanical and physical subjects. Volume III: The sub-mechanics of the universe. 4°. XV *u. 254 S. (Cambridge, At the University Press, 1903.)*

Richarz, F. Vorlesungen über Theorie der Wärme. (Vorlesungen über theoretische Physik von H. von Helmholtz. Band VI.) 4°. XII *u. 419 S. M. 16,00; geb. M. 17,50. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)*

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern Lief. 27—28. S. 129—176. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Winkelmann, A. Handbuch der Physik. 2 Aufl. 4 Band. 1. Hälfte. Elektrizität und Magnetismus I. gr. 8°. VI *u. 384 S. M. 12,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)*

Ziegler, J. H. Die universelle Weltformel und ihre Bedeutung für die wahre Erkenntnis aller Dinge. Zweiter Vortrag. 38 S. M. 1,50. (Zürich, A. Müller, 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 6.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. ***S. Zaremba.*** *Über die Methoden des arithmetischen Mittels von Neumann und Robin im Falle einer nicht zusammenhängenden Begrenzung* (Krak. Anz. 1902, S. 457—488). — Für die auf den Untersuchungen Poincarés über die Methode des arithmetischen Mittels fußenden Beweise ist es ohne Belang, ob die die Begrenzung bildende Fläche sich aus mehreren getrennten Stücken zusammensetzt oder zusammenhängend ist; von besonderem Interesse ist in dem ersteren Falle die Diskussion der Neumannschen Konstanten; dieselbe wird hier eingehend durchgeführt. A. K.

2. ***A. Korn.*** *Über das Dirichletsche Problem für Bereiche, die durch mehrere Randlinien (oder Oberflächen) begrenzt sind* (C. R. 135, S. 231—232. 1902). — Nach früheren Untersuchungen des Verf. ist die Methode von Carl Neumann für die Ebene und den Raum anwendbar, wenn der fragliche Bereich durch eine einzige Randlinie (eine einzige Oberfläche) oder durch mehrere Randlinien (mehrere Oberflächen) begrenzt, der Bereich einfach zusammenhängend oder nicht ist, falls die Randlinien (Oberflächen) stetig gekrümmt sind. Bei den Problemen in der Ebene läßt sich der Beweis des Verf. auf den Fall verallgemeinern, bei welchem die Randlinien aus einer endlichen Anzahl von Linien mit stetiger Krümmung bestehen. Mit Hilfe der hierbei nötigen Transformation der Variabeln ergibt sich dann der Fundamentalsatz von H. Poincaré als eine Folge des grundlegenden Satzes von Zaremba. Lp.

3. ***E. Kohl.*** *Über die Herleitbarkeit einiger Hauptsätze der Potentialtheorie aus der Stefanschen Entwickelung der Maxwellschen Gleichungen* (Monatsh. f. Math. u. Phys. 14, S. 58—73.

1902). — Es handelt sich hier nicht um neue mathematische Beweise, sondern um eine Einkleidung bekannter Beweise in eine physikalische Form. A. K.

---

4. ***Eug. Ferron.*** *Note mit der Darstellung eines Versuchs zur vollständigen Lösung des Gleichgewichtsproblems eines starren Körpers, der sich allein um die zwei feste Punkte des Körpers verbindende Gerade drehen kann* (Publ. de l'Inst. gr.-duc. de Luxembourg **27**, S.-A. 7 S. 1902). — Im Vorjahre (Beibl. **26**, S. 328) war über einen Versuch von Ch. Lagrange zu berichten gewesen, die Reaktionen zweier festen Punkte eines starren Körpers gegen eine Kraft, deren Aktionslinie mit der Verbindungsgeraden jener beiden festen Punkte zusammenfällt, einzeln zu bestimmen. Während Lagrange glaubhaft zu machen suchte, daß jeder der beiden festen Punkte die Hälfte der Kraft zu stützen habe, kommt der Verf. bei seinem Verfahren zu einer ganz anderen Lösung. Das von ihm zu Hilfe gerufene Axiom untersagt die Anwendung der Verlegung des Angriffspunktes einer einwirkenden Kraft innerhalb ihrer Aktionslinie für alle Kräfte, deren Richtungen mit der Verbindungslinie der beiden festen Punkte parallel laufen. Indem er sein Axiom für eine derartige Kraft mit beliebig gegebenem Angriffspunkte in Anwendung bringt, erhält er Reaktionen der festen Punkte, die von den Koordinaten des Angriffspunktes abhängen. — Auch diese Schlußweise hat nichts Zwingendes an sich. Lp.

---

5. ***Reuleaux.*** *Rolle und Flaschenzug* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 1—4. 1903). — Angeregt durch Hrn. Grimsehls Aufsatz über die Rolle (vgl. Beibl. **26**, S. 915) geht der Hr. Verf. auf die in den Schulbüchern der Physik meistens übliche Darstellung der sogenannten einfachen Maschinen ein, vor allem auf das vermeintliche „Hebelgesetz“, und weist die vielen Unrichtigkeiten, großen Unklarheiten und Unschärfen der gewöhnlichen Darstellung nach. Sodann gibt er eine kurze kinematische Charakterisierung der sogenannten „einfachen Maschinen“, die als „Drehkörperpaar“, (= Hebel), „Prismenpaar“ (= schiefe Ebene, beide heißen „Umschlußpaare“), „Schraubenpaar“ (= Schraube), Tracke (Seil an der Rolle,

Riemen, Kette etc.) bezeichnet werden. Zum Schluß führt der Verf. an, daß er die von Hrn. Grimsehl in Bezug auf Rolle und Flaschenzug geäußerten Gedanken ausführlich bereits in dem zweiten Bande seiner Kinematik (Zwanglauflehre) 1900 in dem Kapitel: Die praktischen Beziehungen der Kinematik zu Geometrie und Mechanik, ferner in seinem „Konstrukteur" 1889 und in der 7. Auflage von Weisbachs „Ingenieur" vorgetragen habe. A. D.

---

6. **G. Koenigs.** *Über den Verband zweier Körper* (C. R. 135, S. 343—346. 1902). — Als ein Beispiel für die Definition eines Mechanismus, die der Verf. in vorangehenden Artikeln begründet hat (vgl. Beibl. 26, S. 327), daß nämlich „die Theorie der Mechanismen nichts anderes ist, als das Studium der Verbindungen in den Maschinen", wird in dem vorliegenden Aufsatze der Verband („assemblage") zweier Körper behandelt. Zwei Körper heißen verbunden (assemblés), wenn das binäre System, das sie bilden, eine Freiheit Null hat. Hierbei braucht man nicht an eine starre Verbindung durch Löten, Nieten etc. zu denken. Man hat so viele Berührungspunkte zwischen den beiden Körpern herzustellen, daß sie gegen jede relative Verrückung gesichert sind. Die Berührungspunkte können über eine endliche Fläche, oder über eine Linie verteilt sein, oder auch isoliert liegen. Diese Fälle werden einzeln besprochen. Die Anzahl isolierter Punkte muß sechs sein; doch dürfen die sechs Normalen dieser Punkte zu den sich berührenden Flächen nicht einem linearen Komplexe angehören. Überhaupt läßt jedes Verbandpaar monokinetische Verrückungen zu. Lp.

---

7. **Eug. Stübler.** *Bewegung einer auf horizontaler Ebene rollenden Kugel, deren Schwerpunkt im Mittelpunkt liegt* (Inaug.-Diss. Tübingen. 8°. 35 S. u. 3 Taf. Stuttgart, H. Enderlen 1902). — Das Beispiel der auf einer horizontalen Ebene rollenden Kugel ist von Padova und von Crescini behandelt worden (Rend. Acc. Lincei (4) 4, S. 507—509. 1888 und (4) 5, S. 204—209. 1889); doch entsprechen die mit Anwendung des Hamiltonschen Prinzips gefundenen Resultate nicht der wahren Bewegung. In die Formel der lebendigen Kraft, von

der jene Autoren ausgehen, ist nämlich von vornherein die Beziehung aufgenommen, welche bei der rollenden Bewegung zwischen Drehungs- und Verschiebungsgeschwindigkeit besteht; die Kugelbewegung braucht jedoch durchaus nicht eine rein rollende zu sein. Dagegen hat Hölder in seiner Abhandlung über die Prinzipien von Hamilton und Maupertuis (Gött. Nachr. 1896) die richtigen Bewegungsgleichungen der auf einer horizontalen Ebene rollenden Kugel als ein Beispiel abgeleitet. Der Verf. der vorliegenden Schrift untersucht im Anschluß an die Hölderschen Gleichungen die wahre Bewegung einer auf horizontaler Ebene ohne Gleitung frei rollenden (nicht homogenen) Kugel und führt insbesondere den Fall näher aus, bei welchem zwei Hauptträgheitsmomente einander gleich sind; derselbe führt bei der Bestimmung des dritten Eulerschen Winkels auf elliptische Transcendenten. Lp.

---

8. *J. v. Vieth. Über Zentralbewegung* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 249—265. 1902). — Als Bahn einer Zentralbewegung wird die Kurve angenommen, deren Gleichung in Polarkoordinaten

$$r^n = \frac{p^n}{1 + \varepsilon \cos n \varphi} \tag{1}$$

ist. Das Kraftzentrum liegt im Ursprunge O des Koordinatensystems. Für den Fall $n = 1$ ist die Kurve ein Kegelschnitt mit O als Brennpunkt (Newtonsches Gesetz); für $n = 2$ ist die Bahn ein Kegelschnitt mit O als Zentrum (elastisches Gesetz). Die Beschleunigung g längs r berechnet man leicht:

$$g = \frac{(n-2)\, c^2 r^{n-3}}{p^n} - \frac{(n-1)(1-\varepsilon^2)\, c^2 r^{2n-3}}{p^{2n}},$$

wo c die doppelte Sektorengeschwindigkeit ist. Damit jedoch bei einer Zentralkraft von der Form

$$c_1 r^{n-1} \pm c_2 r^{2n-3}$$

die Bahn (1) zu stande komme, ist eine Bedingungsgleichung zwischen den Konstanten c_1, c_2 und denen des Anfangszustandes erforderlich. Die Arbeit behandelt für die betrachtete Zentralbewegung noch die Staudesche Schmiegungsbewegung, die Geschwindigkeit und die Erzeugung derselben Bahn durch andere beschleunigende Kräfte. Aus diesem letzten Abschnitte teilen

wir folgenden Satz mit: „Bei zwei reziproken Bewegungen eines Punktes auf einer und derselben Kurve, d. h. bei solchen Bewegungen, deren Geschwindigkeiten an jeder Stelle das konstante Produkt Δ^2 haben, verhalten sich die Beschleunigungen beider Bewegungen an jeder Stelle wie die Quadrate der betreffenden Geschwindigkeiten und weichen von der Kurvennormale nach beiden Seiten um denselben Winkel ab". — Im übrigen ist zu bemerken, daß die behandelten Kurven schon öfter zu Übungen über Zentralbewegungen benutzt sind, so bei Appell: Traité de mécanique rationnelle (1, S. 363), wo die Gleichung in der Form $r^k = a \cos k\theta + b$ angenommen ist.

Lp.

---

9. *V. Jamet. Über die Theorie der Zentralkräfte* (Nouv. ann. de math. (4) 2, S. 348—367. 1902). — Die Abhandlung, welche aus mehreren nicht unmittelbar zusammenhängenden Teilen besteht, knüpft zunächst an Suchars Artikel an (vgl. Beibl. 26, S. 1004). Der zuerst als Verallgemeinerung der Sucharschen Betrachtungen mitgeteilte Satz über den Hodographen ist jedoch bekannt; er kommt schon bei Hamilton vor und steht unter anderem bei Appell, Traité de mécanique rationnelle (1, S. 402). Andere Sätze führen wir an: „Bei der Bewegung eines Punktes unter der Einwirkung einer Zentralkraft ist die beschleunigende Kraft umgekehrt proportional dem Abstande des beweglichen Punktes vom Zentrum der Kraft und direkt proportional dem Krümmungsradius des Hodographen in dem entsprechenden Punkte". Als Folgerung ergibt sich ein Darbouxscher Satz (C. R. 84; Appell a. a. O. S. 372). — Bei der Bewegung eines Massenpunktes unter der Einwirkung einer Zentralkraft, die von einem festen Punkte ausgeht, sind die einem und demselben Kraftgesetze zugehörigen Bahnen homolog zu einer und derselben Kurve, wobei die Achse der Homologie willkürlich ist, das Zentrum in dem festen Punkte liegt. — Wenn vier Punkte von gleicher Masse je eine besondere Bahn beschreiben, unter der Einwirkung von Kräften, die von einem und demselben Zentrum O ausgehen und einen Ausdruck von der Form $\psi(\theta)/r^3$ haben, wenn außerdem die Sektorengeschwindigkeit für die vier Punkte dieselbe ist, so haben die vier Radienvektoren der Hodographen, die vier Punkten entsprechen, welche auf jenen vier Bahnen und auf einem und

demselben von O ausgehenden Strahl liegen, ein konstantes Doppelverhältnis. — Es folgt die Behandlung einer Kraft $A r / (r \cos \theta + a)^3$ und allgemeiner $\alpha r / f(x)$. Als Beispiel wird der Fall $f(x) = 3 \alpha x + 2 \beta$ genauer untersucht und durch die Weierstrasssche Funktion $\wp(u)$ leicht erledigt. Endlich beschäftigt sich der Verf. mit dem Kraftgesetz

$$A r / (\alpha x^2 + 2 \beta x y + \gamma y^2)^{3/2}$$

und des hiermit im Zusammenhange stehenden Systems von Differentialgleichungen

$$\frac{1}{x} \cdot \frac{d^2 x}{d t^2} = \frac{1}{y} \cdot \frac{d^2 y}{d t^2} = \frac{g}{r}.$$

Lp.

---

10. **W. Lermantow.** *Apparat von Hicks zur experimentellen Erläuterung des Prinzips von der Erhaltung der Bewegungsmenge* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 367—369. 1902). — Der von Glazebrook in seinem Lehrbuche (London 1895) beschriebene Hickssche Apparat besteht aus zwei ballistischen Pendeln, die um zwei parallele Achsen schwingen; beim Aufeinanderschlagen bewirkt eine Nadel das gemeinsame Weitergehen, ohne daß Zurückprallen eintritt. Der Verf. richtet es durch aufgesetzte Papierreiter so ein, daß sich die größte Elongation bequemer ablesen läßt. H. P.

---

11 und 12. **Haton de la Goupillière.** *Über das Problem der Brachistochronen* (C. R. 135, S. 614—618. 1902). — **Derselbe.** *Einige Fälle zur Integration der Gleichung der Brachistochronen* (Ibid., S. 657—662). — Mit diesen Untersuchungen kommt der Verf. auf ein Thema zurück, das er vor 20 Jahren in den Mém. Sav. étr. behandelt hat. Gegenwärtig bringt er eine damals aufgestellte Differentialgleichung der Brachistochrone für ein gegebenes Kraftfeld in die Gestalt:

$$\frac{d \operatorname{Log} U}{d x} d y - \frac{d \operatorname{Log} U}{d y} d x = 2 d \omega,$$

wo in bekannter Bezeichnung $U = T - T_0 + \frac{1}{2} v^2$ gesetzt ist, ω den Kontingenzwinkel der Kurve bezeichnet. Ist die Integrabilitätsbedingung

$$d^2 \operatorname{Log} U / d x^2 + d^2 \operatorname{Log} U / d y^2 = 0$$

erfüllt, so wird das Integral der Gleichung unter der Form

$$\text{Log}\, U = \varphi(p) + \psi(q)$$

angesetzt, wo $p = x + iy$, $q = x - iy$ ist. Durch eine erste Integration gelangt man zur Gleichung

$$2i(\omega + \alpha) = \varphi(p) - \psi(q).$$

Es wird dann gezeigt, wie die zweite noch auszuführende Integration auf eine Quadratur gebracht werden kann. In die Endgleichung gehen zwei Parameter α und β ein, deren jeder eine Kurvengruppe bestimmt, wenn der andere konstant gehalten wird. Die Bedeutung dieser Gruppen wird durch die Angabe zweier charakteristischen Eigenschaften näher gekennzeichnet. — In der zweiten Note werden als Beispiele folgende Fälle durchgerechnet: I. $U = A \,.\, r^n$, wo $r^2 = x^2 + y^2$. II. $U = \varrho\varrho'$ (ϱ und ϱ' bipolare Koordinaten). III. $U = \varrho^2\varrho'^2$. Die mathematisch recht interessanten Ergebnisse dieser Spezialuntersuchung müssen wir hier übergehen. Lp.

---

13. ***D'Arsonval.*** *Vereinfachtes Foucaultsches Pendel* (C. R. 135, S. 832—833. 1902). — Der Verf. beschreibt eine einfache Vorrichtung des Hrn. Cannevel zur Anstellung des berühmten Foucaultschen Pendelversuchs. Eine von einer Kupferhülle umgebene Bleikugel von 1250 g Gewicht ist an einem 0,35 mm dicken Stahldraht, der durch ein Loch in einem metallischen Klotz geht und in diesem durch einen einfachen Hebeldruck eingeklemmt werden kann, aufgehängt. Der Metallklotz wird an der Decke des Zimmers oder Gebäudes vermittelst einer Schraube befestigt. Ein kleines Hilfspendel ist in einem drehbaren Holzklotz befestigt, um das Prinzip des großen Pendelversuchs zu erläutern. A. D.

---

14. ***A. Föppl.*** *Lösung des Kreiselproblems mit Hilfe der Vektorenrechnung* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 272—284. 1902). — Um die Vorzüge der Vektorenrechnung bei der Behandlung mechanischer Probleme an einem nicht allzu einfachen Beispiele darzutun, kommt der Verf. auf die schon lange gelöste Frage der Bewegung des symmetrischen Kreisels mit festgehaltener Spitze bei beliebig gegebenen Anfangsbedingungen unter dem Einflusse seines Gewichtes zurück. Er

beschränkt sich jedoch darauf, die allgemeine Lösung des Problems abzuleiten, und geht nicht auf die Diskussion der Formeln und ihre Verarbeitung mit Hilfe der elliptischen Funktionen ein. Von den Hilfsmitteln der Mechanik wird fast nur der Flächensatz benutzt. Lp.

---

15. **M. Brillouin.** *Wechselwirkung zweier benachbarter Oszillatoren. — Besonderer Charakter der Diskontinuitäten* (C. R. **136**, S. 301—303. 1903). — Die Note handelt über die Wechselwirkung zweier nach den Differentialgleichungen:

$$\frac{d^2 x}{d t^2} + 2 h \frac{d x}{d t} + (a^2 + h^2) x = X,$$

$$\frac{d^2 y}{d t^2} + 2 k \frac{d y}{d t} + (b^2 + k^2) y = Y$$

unter dem Einfluß äußerer Kräfte X, Y schwingender Körper, in einem Medium, das Impulse mit einer gegebenen Geschwindigkeit fortpflanzt. Im besonderen wird die Fortpflanzung von Unstigkeiten, plötzlich auftretenden Impulsen und plötzlichen Änderungen derselben, untersucht. A. K.

---

16. **P. Appell.** *Über einige Punktfunktionen und Punktvektoren bei der Bewegung einer Flüssigkeit* (C. R. **136**, S. 186—189. 1903). — Der Verf. nennt Punktfunktionen und Punktvektoren (fonctions et vecteurs de point) die Funktionen und Vektoren, die zu jeder Zeit t für jedes Flüssigkeitsteilchen von der Wahl der Koordinatenachsen unabhänge Werte haben. Es handelt sich um eine Weiterführung der Untersuchungen von H. Burkhardt (Math. Ann. **43**, S. 197. 1893), der zuerst gezeigt hat, wie man solche Funktionen und Vektoren systematisch bilden kann; es wird eine ausführliche Abhandlung über den Gegenstand in dem J. d. math. 1903 in Aussicht gestellt. A. K.

---

17. **J. Weingarten.** *Über einen Satz der Hydrodynamik* (Sitzungsber. d. Berl. Math. Ges. **1**, S. 2—3. 1902). — Der Verf. gibt von den Eulerschen Gleichungen aus einen Beweis des Helmholtzschen Satzes, daß ein Teilchen einer reibungslosen Flüssigkeit, die unter dem Einfluß von Potentialkräften

in Bewegung ist, zu keiner Zeit eine Rotation erlangt, wenn es eine solche zu irgend einer Zeit nicht besaß. W. K.

---

18. **E. Budde.** *Kleine Bemerkung zur Helmholtzschen Wirbeltheorie* (Sitzungsber. d. Berl. Math. Ges. 1, S. 21—22. 1902). — Nach Helmholtz muß ein Wirbelfaden entweder in sich geschlossen sein oder an den Grenzen der Flüssigkeit endigen. In der vorliegenden Notiz wird als ein möglicher Grenzfall zu diesem Satze der Fall hingestellt, daß sich ein Wirbelfaden in der Flüssigkeit trompetenförmig ausdehnt, so daß sich sein Querschnitt mit der Annäherung an eine bestimmte Ebene in der Flüssigkeit asymptotisch unendlich erweitert und die Rotationsgeschwindigkeit entsprechend unendlich klein wird. W. K.

---

19. **G. H. Darwin.** *Die Stabilität der birnenförmigen Gleichgewichtsfigur einer rotierenden Flüssigkeitsmasse* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 178—183. 1902). — Zur Sicherstellung der Stabilität dieser Gleichgewichtsfigur war eine Feststellung derselben in größerer Annäherung nötig, als in früher gegebenen Darstellungen. Dem Verf. ist es nun gelungen, die Annäherung soweit zu geben, daß man aus derselben die Stabilität erkennen kann, wenn auch kein absolut strenger Beweis dafür vorläufig möglich ist. A. K.

---

20 und 21. **P. Duhem.** *Über die Stabilität eines mit gleichförmiger Rotationsbewegung behafteten Systems bei beliebigen Störungen* (J. d. math. (5) 8, S. 5—18. 1902). — **Derselbe.** *Über die Stabilität des relativen Gleichgewichtes* (Ibid., S. 215—227). — Beide Abhandlungen sind Fortsetzungen derjenigen, über welche in Beibl. 26, S. 918 berichtet ist. Daselbst hatte der Verf. durch eine Methode, die einem Dirichletschen Verfahren nachgebildet war, ein Kriterium gewonnen, welches die Stabilität des relativen Gleichgewichtes bei einem mit gleichförmiger Rotationsbewegung behafteten Systeme sicherte. Das dort gefundene Kriterium unterlag jedoch einer Einschränkung: es nimmt an, daß die dem Systeme zugeführte Störung nicht das Moment der Bewegungsgröße dieses Systems in Bezug auf die Rotationsachse ändert. Die Befreiung des Kriteriums

von dieser einengenden Beschränkung ist der Zweck der ersten Abhandlung. Das Resultat lautet jetzt (betreffs der Bezeichnung vergleiche man das frühere Referat): „Es sei M_0 ein Wert des Momentes der Bewegungsgröße. Man nehme an, daß für jeden dem M_0 hinreichend nahe liegenden Wert M der Bewegungsgröße die Sätze gelten: 1. Jedem Werte von M entspricht ein Gleichgewichtszustand E, bei welchem die Summe $\Phi = F + \Omega + W$ einen keinsten Wert unter denen annimmt, den sie ohne Änderung in dem Werte von M annehmen kann. 2. Der Zustand E ändert sich stetig, wenn der Wert von M sich stetig ändert. — Unter diesen Bedingungen ist der Zustand E_0, der dem Werte M_0 von M zugehört, selbst für die Störungen stabil, welche das Moment der Bewegungsgröße des Systems verändern."

In der zweiten Abhandlung vergleicht der Verf. zunächst sein Kriterium mit demjenigen, das H. Poincaré 1885 im § XIV seiner großen Abhandlung „Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation" ausgesprochen hat (Acta Math. 7, S. 259—380). Es stellt sich heraus, daß das Poincarésche Kriterium dem vom Verf. aufgestellten gleichwertig ist. Durch eine Untersuchung von Hadamard (Assoc. Franç. Bordeaux, 1895) ist gezeigt worden, daß das von Thomson und Tait ausgesprochene Kriterium für die Stabilität des relativen Gleichgewichtes nicht notwendig zu bestehen braucht. Deshalb geht der Verf. in dem zweiten Teile der zweiten Arbeit auf die entsprechende Untersuchung für das Poincarésche und sein eigenes Kriterium ein und gelangt zu dem nämlichen Schluß: „Weder das von Poincaré gegebene Kriterium, noch das von uns ausgesprochene werden mit Notwendigkeit bestätigt, wenn das relative Gleichgewicht stabil ist." Lp.

---

22. ***J. Hadamard.*** *Über die gleitenden Bewegungen in Flüssigkeiten* (C. R. 136, S. 299—301. 1903). — Der Verf. bemerkt, daß Diskontinuitätsflächen in Flüssigkeiten niemals von selbst auftreten können, wenn man von jeder Reibung absieht und die drei Bedingungen zu Grunde legt: 1. daß die Diskontinuität ausschließlich auf eine Oberfläche beschränkt bleibt; 2. daß sich zwischen den beiden benachbarten Schichten kein leerer Raum bilden kann und 3. daß die Geschwindigkeiten

sich der Zeit nach niemals sprungweise ändern. In einem Schlußsatze wird erwähnt, daß bei sogenannten Stoßwellen (ondes de choc) die klassischen Wirbeltheoreme nicht mehr richtig bleiben. Diese Wellen können Wirbel auch dann erzeugen, wenn vorher Wirbellosigkeit bestand. A. K.

---

23. ***E. G. Coker.*** *Eine experimentelle Bestimmung der Veränderung der kritischen Geschwindigkeit von Wasser mit der Temperatur* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 152—153. 1902). — Der Verf. hat die kritischen Geschwindigkeiten, bei deren Überschreitung Strömungen in Röhren zu turbulenten Bewegungen (eddies) Anlaß geben, bei einer großen Zahl von verschiedenen Temperaturen gemessen, und er gibt das Gesetz der Veränderung mit der Temperatur als übereinstimmend mit dem Gesetz der Veränderung des Reibungskoeffizienten von Wasser mit der Temperatur an. A. K.

---

24. ***F. C. G. Müller.*** *Apparat für das Mariottesche Gesetz* (ZS. f. phys. u.. chem. Unt. 16, S. 18—21. 1903). — Der Apparat besteht aus einem 6,7 mm weiten 165 cm langen U-förmigen (Glas)-Manometerrohr mit oben offenem Ende, dessen kürzerer Schenkel wieder abwärts gebogen und vermittelst eines Dreiwegehahns einerseits durch einen Druckschlauch mit einer Kompressionspumpe andererseits ebenfalls durch ein Stück Druckschlauch mit einer etwa in der mittleren Höhe des ganzen Gestells fest angebrachten horizontalen gut in Zentimeter kalibrierten, 2 mm weiten, 40 cm langen Glasröhre, in der sich als Index ein Quecksilberfaden befindet, der zwischen sich und dem am anderen Ende dieser Röhre befindlichen Hahn ein bestimmtes Luft- (oder Gas)volumen abschließt. Wird nun durch die Kompressionspumpe, die Luft (gleichzeitig) in dem kürzeren Manometerschenkel und in der horizontalen Glasröhre komprimiert, so wird der Quecksilberfaden verschoben und man liest an demselben die Volumverringerung des abgeschlossenen Luftquantums im horizontalen Glasrohr, andererseits den Druck, unter dem dasselbe steht, an dem Niveauunterschied des Quecksilbers im Manometer ab (unter Berücksichtigung des äußeren Atmosphärendruckes). Der Apparat stellt sich als eine Verbindung eines offenen Manometers mit

einem geschlossenen dar. — Wer aus Erfahrung die Unzuträglichkeiten des Arbeitens mit den älteren Mariotteschen Schulapparaten (mit brüchig werdenden Gummischläuchen etc.) und die Schwerfälligkeit dieser Versuche kennt, wird diesen neuen Apparat mit Freuden begrüßen, in dem stets dasselbe gut gereinigte, luftfreie Quecksilber darin bleibt, bei dem ein Nachfüllen unnötig ist und der durch seine geringe Höhe (gegenüber den älteren Apparaten) außerordentlich handlich ist. Wie aus den angeführten Abmessungen des Apparates hervorgeht, können Druckerhöhungen bis auf über 3 Atmosphären (natürlich auch beliebige Druckverminderungen) vorgenommen werden — Durch Umgebung der abgeschlossenen Luftmenge im horizontalen Glasrohr mit schmelzendem Eise, Dämpfen von Äther, Wasser, oder dgl. läßt sich auch das Gay-Lussacsche Gesetz mit dem Apparate vorführen. Wir möchten dem durchaus praktischen, einfachen und durchsichtigen Apparate (dessen Herstellung Max Kohl in Chemnitz übernommen hat) im Interesse des Unterrichtes die weiteste Verbreitung wünschen.

A. D.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

25. ***Bericht der Internationalen Atomgewichtskommission; F. W. Clarke, Th. E. Thorpe, K. Seubert*** (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 241—245. 1903; Chem. Ber. 36, S. 5—10. 1903; Proc. Chem. Soc. 19, S. 2—5. 1903; J. Amer. chem Soc. 25, S. 1—5. 1903; Chem. News 87, S. 78—79. 1903; ZS. f. phys. Chem. 42, S. 634—640. 1903). — Die neugebildete engere internationale Atomgewichtskommission gibt hiermit zum ersten Male die neue, von ihr für das Jahr 1903 aufgestellte Atomgewichtstabelle heraus, und zwar sowohl für $O = 16$ als auch für $H = 1$ als Norm. Hier müsse die Erfahrung entscheiden; schließlich werde diejenige Norm, die den Anforderungen der chemischen und physikalischen Forschung am gleichmäßigsten gerecht werde, den Sieg davontragen und die andere nach und nach außer Gebrauch kommen.

Gegenüber der von der Kommission der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Beginn des Jahres 1902 veröffentlichten Atomgewichtstabelle (vgl. Beibl. 26, S. 338) zeigt die hier aufgestellte nachstehende Veränderungen:

Antimon	Sb	120,2	anst.	(120)	Selen	Se	79,2	anst.	(79,1)
Germanium	Ge	72,5	„	(72)	Uran	U	238,5	„	(239,5)
Lanthan	La	138,9	„	(138)	Wasserstoff	H	1,008	„	(1,01)
Palladium	Pd	106,5	„	(106)	Zinn	Sn	119,0	„	(118,5)
Quecksilber	Hg	200,0	„	(200,3)	Zirkonium	Zr	90,6	„	(90,7)
Radium	Ra	225	„	—					

Hingewiesen sei noch auf die von der Kommission hier ausgesprochene Bitte, ihr alle Veröffentlichungen von Untersuchungen über Atomgewichte (wenn möglich in drei Abdrücken) zukommen zu lassen, damit nichts Wesentliches übersehen werde.

Im Anschluß an die Wiedergabe dieses Berichtes in der ZS. f. phys. Chem. erhebt Ostwald als Mitglied der internationalen Atomgewichtskommission lebhaft Protest gegen die Aufstellung der Tabelle für H = 1 neben derjenigen für O = 16 als gegen einen Akt starker Willkür von seiten der engeren Atomgewichtskommission, da sich die große Kommission mit starker Majorität bereits für die Wahl der Grundlage O = 16 entschieden hatte. Rud.

---

26. ***B. Brauner.*** *Das Atomgewicht des Lanthans. Eine Antwort an Herrn H. C. Jones* (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 317—321. 1903). — Der Verf. hat im J. chem. Soc. (1902) eine Abhandlung „Revision des Atomgewichtes des Lanthans“ veröffentlicht (vgl. Beibl. 27, S. 126). An dieser hat nun H. C. Jones im J. Amer. chem. soc. entschiedene Kritik geübt (Ibid., S. 127). Gegen diese Kritik verwahrt sich hier der Verf. energisch. Rud.

---

27. ***K. Seubert.*** *Über die Stellung des Tellurs im natürlichen System der Elemente* (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 246—250. 1903). — Der Verf. weist darauf hin, daß nach den zuverlässigsten neueren Bestimmungen als Atomgewicht des Tellurs der Wert 127,6 anzunehmen sei. Deshalb solle man aber nicht im periodischen System Tellur und Jod (126,85) die Plätze tauschen lassen, sondern das Tellur an seinem alten Platze belassen, der ihm nach seiner chemischen

Eigenart so ausgesprochen zukomme, auch entgegen der Forderung des rigoros gehandhabten Einteilungsprinzips nach der Größe des Atomgewichtes. Rud.

---

28. **G. Martin.** *Einige Bemerkungen über die Beziehung zwischen Metallen und Nichtmetallen* (Chem. News 86, S. 295—296. 1903). — Es wird darauf hingewiesen, daß die Elemente einzelner Gruppen mit dem Ansteigen des Atomgewichtes allmählich von Nichtmetallen in Metalle übergehen, und dann die Frage aufgeworfen, ob ein Anwachsen der Temperatur in dieser Hinsicht nicht den gleichen Einfluß ausüben könne.

Der Verf. führt darauf verschiedene Tatsachen an, welche für die Wahrscheinlichkeit der Annahme sprechen, daß Substanzen, die bei gewöhnlicher Temperatur Nichtmetalle sind, bei sehr hoher Temperatur metallische Eigenschaften annehmen. Rud.

---

29. **W. J. Pope und A. Neville.** *Asymmetrische optisch-aktive Selenverbindungen und die Sechswertigkeit des Selens und Schwefels. d- und l-Phenylmethylselenetinsalze* (J. chem. Soc. 81/82, S. 1552—1563. 1902). — Es handelt sich um die Darstellung und Untersuchung komplizierterer asymmetrischer Selenverbindungen. Hervorgehoben sei, daß die Verf. aus ihren Versuchen schließen, daß das Schwefel- bez. Selenatom in den Merkuriverbindungen der Sulfonium- bez. Seleniumsalze als sechswertig anzunehmen sei. Rud.

---

30. **A. Georgiewski.** *Kontraktion bei Mischung von Chloroform und Äthyläther* (J. d. russ.-phys. chem. Ges. 34, S. 565—572. 1902). — Nach einer von Mendelejew stammenden Methode hat der Verf. die Größe der Kontraktion bestimmt, welche bei Mischung von Chloroform und Äther eintritt und hierbei folgende Resultate erhalten. Das Maximum der Kontraktion bei einer Temperatur zwischen 20° und 22° tritt für ein Gemisch ein, welches 60—63 Proz. Chloroform (dem Gewichte nach) enthält und beträgt 1,4 Proz. Jenes Maximum entspricht nahezu einem Gemisch von der Zusammensetzung $CHCl_3 + (C_2H_5)_2O$. H. P.

---

31. ***J. Walker.*** *Der Zustand von Kohlendioxyd in wässeriger Lösung* (J. Chem. Soc. 83/84, S. 182—184. 1903). — Für Kohlendioxyd und ähnliche Stoffe in wässeriger Lösung läßt sich aus dem Massenwirkungsgesetz ableiten, daß das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz gilt, unabhängig davon, welcher Teil des CO_2 in die Form H_2CO_3 übergegangen ist. Umgekehrt läßt sich daher, wie dies früher geschehen, aus der Gültigkeit des Ostwaldschen Gesetzes kein Schluß auf den Betrag der Hydratation ziehen. G. J.

---

32. ***H. W. Bakhuis Roozeboom*** *Eine räumliche Darstellung der Gebiete der Phasen und Phasenkomplexe in binären Systemen, in denen allein die beiden reinen Bestandteile als feste Phasen auftreten können* (Arch. Néerl. 8, S. 92—97. 1903). — Der Arbeit sind zwei Figuren beigegeben, welche das räumliche Modell des im Titel genannten Systems darstellen. Die drei Achsen sind Temperatur, Druck und Verhältnis der beiden Bestandteile. Ohne Wiedergabe der sehr übersichtlichen Figuren läßt sich auf die Arbeit nicht näher eingehen. G. J.

---

33. ***J. H. van't Hoff und W. Meyerhoffer.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXIX. Die Temperatur der Hartsalzbildung* (Berl. Ber. 52, S. 1106—1109. 1902). — Die Verf. haben festgestellt, daß, falls genügend Zeit zur Bildung des schließlichen Gleichgewichtszustandes vorhanden ist, Hartsalz (eine Mischung von Sylvin und Kieserit neben Chlornatrium) sich erst oberhalb 72° bildet, während unterhalb dieser Temperatur Kainit entsteht. Rud.

---

34. ***F. G. Donnan und B. C. Burt.*** *Löslichkeit und Uwandlungspunkte von Lithiumnitrat und seinen Hydraten* (Proc. Chem. Soc. 19, S. 37—38. 1903). — Von Lithiumnitrat sind zwei Hydrate bekannt, $LiNO_3\,3\,H_2O$ und $LiNO_3\,\frac{1}{2}\,H_2O$. Die verschiedenen bei diesem System auftretenden Quadrupelpunkte werden durch Löslichkeitsbestimmungen, durch thermometrische Messungen, sowie dilatometrisch ermittelt. Das Trihydrat besitzt einen stabilen Schmelzpunkt. Folgende Punkte wurden bestimmt:

$-17,8^0$ = kryohydratischer Punkt von $LiNO_3\,3\,H_2O$
$+29,88^0$ = Schmelzpunkt von $LiNO_3\,3\,H_2O$
$+29,6^0$ = Umwandlungspunkt:
$LiNO_3\,3\,H_2O + LiNO_3\,\frac{1}{2}\,H_2O \rightleftarrows$ gesättigte Lösung.
$+61,1^0$ = Umwandlungspunkt:
$LiNO_3\,\frac{1}{2}\,H_2O \rightleftarrows LiNO_3 +$ gesättigte Lösung. G. J.

---

35. **Ch. J. J. Fox.** *Über die Löslichkeit des Schwefeldioxyds in wässerigen Salzlösungen und seine Wechselwirkung mit den Salzen* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 458—492. 1902). — Nach Péchard gibt SO_2 mit Jodiden gelbe Verbindungen SO_2MJ. Es sollte ermittelt werden, ob diese Verbindungen auch in Lösungen existieren. Hierzu wurde der Absorptionskoeffizient des SO_2 für eine Reihe von Salzlösungen gemessen. Der Wert des Koeffizienten zeigte sich in manchen Fällen größer, in anderen kleiner als beim reinen Wasser. SO_2 löst sich in Lösungen von Jodiden und Rhodaniden viel stärker als in reinem Wasser, und zwar mit gelber Farbe. Alle Salze, Sulfate ausgenommen, bilden Komplexe von der Formel $MX.SO_2$. F. H.

---

36. **L. Kahlenberg** und **H. Schlundt.** *Löslichkeit, elektrolytische Leitfähigkeit und chemische Wirkung in flüssiger Cyanwasserstoffsäure* (J. phys. Chem. 6, S. 447—463. 1902). — Wegen der hohen Dielektrizitätskonstante (95) der flüssigen Cyanwasserstoffsäure ist es von besonderem Interesse, die Eigenschaften dieses Stoffes als Lösungsmittel zu untersuchen.

Zunächst haben die Verf. in qualitativer Weise die Löslichkeit und Leitfähigkeit einer sehr großen Anzahl von Stoffen in flüssiger HCN bestimmt; sie gelangen dabei zu folgender Einteilung in sechs Gruppen. Die Stoffe sind: I. stark löslich aber keine Elektrolyte; II. löslich und äußerst schwache Elektrolyte; III. löslich und schwache Elektrolyte; IV. löslich und starke Elektrolyte; V. sehr schwach löslich; VI. unlöslich.

Quantitative Leitfähigkeitsversuche sind ausgeführt mit $FeCl_3$, $SbCl_3$, $BiCl_3$, $AgNO_3$, Ag_2SO_4, KJ, $KCNO_3$, KNO_3, K_2CrO_4, $KMnO_4$, NH_4Cl, HCl, H_2SO_4 und einer Reihe organischer Stoffe.

HCl und H_2SO_4 leiten in HCN weit weniger als in Wasser. Die untersuchten Kalisalze erweisen sich als sehr starke Elektrolyte; so ist z. B. die molekulare Leitfähigkeit von KJ und KNO_3 mehr als 3,5 mal so groß als in wässerigen Lösungen.

Andere Stoffe, wie $AgNO_3$, $FeCl_3$ etc., verhalten sich umgekehrt. Die starke Leitfähigkeit der Lösungen von Amylamin, Strychnin und Morphin läßt auf chemische Reaktion schließen.

Zum Schluß wird noch die chemische Reaktionsfähigkeit einiger in HCN gelöster Stoffe besprochen. G. J.

---

37. **G. Jäger.** *Bemerkung zu einer Mitteilung des Hrn. H. C. Bijl über Kadmiumamalgame* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 632—633. 1902). — Da die Arbeit von Bijl (ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 641. 1901; Beibl. 25, S. 777), die Ansicht aufkommen lassen kann, daß wegen des Verhaltens der Kadmiumamalgame dem Westonelement als Normalelement nicht ganz zu trauen sei, so will der Verf. seinen Standpunkt in dieser Frage, zu dem er auf Grund seiner früheren Arbeiten gelangt ist, nochmals feststellen: Westonelemente mit 12- und 13 proz. Kadmiumamalgam können unbedenklich als Normalelemente verwendet werden, dagegen zeigen Elemente mit etwa 14,3 proz. oder konzentrierterem Amalgam Unregelmäßigkeiten, da hier bei etwa 0° eine Umwandlung des Amalgams eintreten kann, auf die zuerst von Cohen aufmerksam gemacht wurde. Ein Zurückführen jener Unregelmäßigkeiten auf eine angebliche Umwandlung des Kadmiumsulfats ($CdSO_4\ ^8/_3\ H_2O$) ist unbegründet. G. J.

---

38. **L. Gages.** *Les alliages métalliques* (164 S. Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire, Paris, Gauthier Villars, Masson et Cie., 1902). — Im ersten Teile vorliegenden Buches werden an der Hand einzelner Beispiele die Hauptprinzipien behandelt, auf denen die Metallurgie der Legierungen beruht; es sollen dabei nicht alle existierenden Legierungen erwähnt, sondern nur die Haupteigenschaften der wichtigsten herausgegriffen werden.

Zunächst die Eisenlegierungen: Dieselben werden mit wenigen Ausnahmen (Eisen–Nickel, Eisen–Aluminium, auch Eisen–Wolfram) im Hochofen gewonnen. Um z. B. Mangan–Eisenlegierungen zu erhalten, wird das Mangan in Form

von MnO der Eisenschmelze einverleibt. Die Verwendung kieselsäurehaltiger Mineralien ist dabei zu vermeiden und die Temperatur muß sehr hoch gehalten werden. Eisen–Silicium, das meist auch Aluminium in geringer Menge enthält, ist durch große Schwerschmelzbarkeit charakterisiert. Eisen–Aluminium läßt sich im Hochofen überhaupt nicht zusammenschmelzen, sondern nur im elektrischen Ofen. Weitere Einzelheiten würden hier zu weit führen.

Weiter werden die verschiedenen Bronze- und Messingarten behandelt; reine Bronze besteht aus Kupfer und Zinn, Messing aus Kupfer und Zink. Bronzen, welche vergoldet werden sollen, erhalten der Oberflächenbeschaffenheit wegen eine andere Zusammensetzung, um mit möglichst wenig Gold auszukommen. Moderne Bronzen enthalten als Desoxydationsmittel Zink, oder meistens Phosphor, Mangan und Silicium. Phosphorbronze ist sehr hart und wird z. B. zu Schiffsschrauben, Telephondrähten etc. verwendet. Zusatz von Mangan bis zu 15 Proz. ermöglicht die Bearbeitung in der Hitze. Silicium gibt eine Legierung von sehr vorteilhaften mechanischen und besonders elektrischen Eigenschaften. Bronze, welche Aluminium an Stelle des Zinns enthält, ist ebenfalls sehr hart und wird der Farbe wegen zu Kunstgegenständen verwandt.

Messing wird meistens in Schmelztiegeln hergestellt; es enthält in der Regel 15—30 Proz. Zink. Zinkgehalt über 40 Proz. macht das Material zu brüchig. Weiter werden noch sehr ausführlich Darstellungsweise und Eigenschaften des Metalls Δ, sowie des Neusilbers behandelt.

Zu den sogenannten weißen Legierungen gehören folgende Kombinationen: CuSnSb, PbSnSb, PbCuSb, ZnSnSb, CuSnPb etc. Einige davon, besonders CuSnSb, finden in der Industrie sehr ausgedehnte Verwendung, für Lager, Maschinenkolben etc.; es kommt dort darauf an, ein Material zu haben, das aus sehr harten Körnern (jedenfalls einer chemischen Verbindung zwischen den verwendeten Metallen), eingebettet in eine mehr plastische Masse, besteht.

Weitere Kapitel über die Amalgame und die Legierungen der Edelmetalle mit Angabe der Zusammensetzung von Münzen, Medaillen, Schmuckgegenständen etc. können hier übergangen werden.

Der zweite Teil des Buches ist rein theoretisch und stützt sich vielfach auf Arbeiten von Osmond, Roberts-Austen, Le Chatelier, Charpy, Carnot u. a. Zuerst bespricht der Verf., wegen vielfacher Analogien mit den Legierungen, die Salzlösungen unter besonderer Berücksichtigung der Erscheinungen beim Erstarren. Mit den bei den Legierungen auftretenden chemischen Verbindungen werden die Salzhydrate in Parallele gestellt. Auf die chemischen Metallverbindungen wurde zuerst von Le Chatelier aufmerksam gemacht. Dieselben sind fast alle sehr hart, was die große Härte der Legierungen aus oft sehr weichen Metallen erklärt. Um allgemein das Wesen einer Legierung zu ermitteln betrachtet man am besten die Schmelzkurve. Besteht dieselbe aus zwei sich in einem Punkt treffenden Zweigen, so liegt nur eine Mischung der Metalle, aber keine Verbindung vor. Dies ist z. B. der Fall bei Ag–Cu, Sn–Bi, Pb–Sb, Pb–Sn, Zn–Al etc. Treten bestimmte Verbindungen auf, so hat die Schmelzkurve entsprechend viel weitere Zweige. Auf diese Weise wurden z. B. folgende Verbindungen erkannt: SbAl, $AuAl_2$, $AlCu_3$, Al_2Cu, $SnCu_3$, $SbCu_2$, Al_4Sn. Bilden schließlich zwei Metalle isomorphe Mischungen, so besteht die Schmelzkurve ihrer Legierung aus einem kontinuirlichen Zweige, der sich mehr oder weniger der Geraden nähert, welche die Schmelzpunkte der beiden reinen Metalle verbindet. Einen solchen Fall haben wir bei Wismut und Antimon. Häufig kommt es auch vor, daß eine chemische Verbindung zweier Metalle isomorph ist mit dem einen von ihnen, z. B. SnSb mit Sb, und SbAg mit Ag. Neben der Untersuchung der Schmelzkurve ist es vor allem die mikroskopische Betrachtung besonders vorpräparierter Metallproben, ferner die elektrische Leitfähigkeit, die E.M.K. bei der Auflösung, die Dichte, die Härte und andere Eigenschaften, welche wichtige Aufschlüsse über das Wesen einer Legierung geben. Es ist bemerkenswert, wie die Fortschritte der modernen Chemie, die Lösungstheorie, die Phasenregel, die Gesetze des chemischen Gleichgewichtes und anderes sich die besprochenen Gebiete erobert haben und bei der Lösung von oft rein technischen Problemen eine hervorragende Rolle spielen.

G. J.

---

39. ***M. L. Dumas.*** *Recherches sur les aciers au Nickel à hautes teneurs* (S.-A. aus Annales des Mines. 210 S. Paris, Vve Ch. Dunod, 1902). — Die dem vorliegenden Buche zu Grunde liegenden praktischen Untersuchungen wurden in den letzten Jahren an den Stahlwerken in Imphy ausgeführt. Zu dem allgemeinen Interesse am Nickelstahl kam noch, daß man ein Material suchte, das eventuell das zur Herstellung von Normalmaßen verwendete Platin ersetzen könnte. Besonders gefördert wurden die Versuche durch die Berücksichtigung der Osmondschen Allotropietheorie.

Während man anfangs den Nickelstahl einfach nach dem Nickelgehalt klassifizierte, ließ sich diese Einteilung nicht mehr aufrecht erhalten, als sich herausstellte, daß das Vorhandensein auch geringer Mengen anderer Elemente, besonders C, Cr und Mn einen bedeutenden Einfluß ausübt. Im Martinofen oder im Schmelztiegel hergestellter Nickelstahl enthält auch immer etwas Si, Ph und S. Kohlenstoffgehalt ist von stark härtender Wirkung, Phosphor und Silicium sind sehr schädlich und daher möglichst auf ein Minimum zu reduzieren. Mangan ist in geringen Mengen notwendig, um die Behandlung des Stahls in der Hitze zu ermöglichen. Stahl, welcher nur aus Eisen und Nickel besteht, zeigt eine nadelartige Struktur, ist äußerst zerbrechlich und läßt sich nicht schmieden.

Im ganzen wurden 119 verschiedene Proben mit 1,16—85,4 Proz. Ni untersucht. Dabei wird eingeteilt: I. in eigentlichen Nickelstahl, der C, Mn und Cr nur in sehr geringen Mengen enthält, II., III. und IV. in Kohlenstoff, Chrom, bez. Mangannickelstahl.

Prüft man beim eigentlichen Nickelstahl z. B. durch Untersuchung der Zugfestigkeit oder Widerstand gegen Stoß etc. die mechanischen Eigenschaften, so ergeben sich zwei deutlich voneinander getrennte Perioden; die erste umfaßt die Proben bis zu 27 Proz. Ni, die zweite die darüber liegenden. In der ersten Periode haben wir einen harten Stahl von großer Elastizität, in der zweiten einen weichen unelastischen. Auch alle anderen mechanischen Eigenschaften zeigen bei 27 Proz. einen deutlichen Wechsel. Nun wird eine große Anzahl verschiedener Behandlungsweisen in ihrem Einfluß auf die beiden Perioden untersucht. So setzt z. B. ein Ausglühen bei

400° die Elastizität herab, jedoch in der ersten Periode weit mehr, als in der zweiten. Wird der Stahl nach sehr starkem Erhitzen plötzlich abgekühlt, so zeigen mechanische Proben, daß die erste Periode dadurch wenig härter wird, die zweite dagegen bedeutend weicher. Die letztere Behandlungsweise hat nicht wie beim Kohlenstoffstahl eine chemische, sondern nur eine physikalische Änderung zur Folge, weshalb auch ein erneutes Erhitzen nach der Abkühlung nicht etwa den Rückgang der Erscheinung zur Folge hat. In der Praxis wird der plötzliche Abkühlungsprozeß meist 2—3 mal ausgeführt. Harthämmern hat auf die erste Periode wenig Wirkung, während Stahl der zweiten dadurch bedeutende Härte erlangt, die aber durch Erhitzen sofort wieder aufgehoben wird.

Jene scharfe Trennung findet ihre Erklärung darin, daß es sich hier um eine allotrope Umwandlung handelt. Diese Umwandlung ist natürlich an eine bestimmte Temperatur gebunden und diese wieder ändert sich mit dem Gehalt an Nickel. Bei 27 Proz. Ni liegt nun die Umwandlungstemperatur etwa bei 15° (der durchschnittlichen Temperatur Mittelfrankreichs, bei der die Versuche angestellt wurden). Höherem Nickelgehalt entspricht tiefere Umwandlungstemperatur, also würde z. B. in arktischen Gegenden jene Grenze oberhalb 27 Proz. Ni liegen. Allgemein ist noch zu bemerken, daß es sich tatsächlich nicht um einen einzigen Umwandlungspunkt handelt, sondern um zwei voneinander getrennte Punkte. Der eine wird beobachtet beim Abkühlen und ist die Temperatur, bei welcher die Umwandlung beginnt, der andere ist die Temperatur, bei welcher beim Erwärmen sich die Umwandlung vollzogen hat. Es handelt sich hier um eine Verzögerung der Gleichgewichtseinstellung und die Breite des Gebiets zwischen diesen beiden Punkten, in dem also der Stahl gleichzeitig in zwei Zuständen bestehen kann, ist ein Maß für die sogenannte Irreversibilität des Umwandlungsvorganges. Während nun die Umwandlungstemperaturen bis zu 27 Proz. Ni mit steigendem Nickelgehalt sinken und dabei der Abstand zwischen den beiden Kurven immer größer wird, beginnt die Umwandlungskurve von 27 Proz. Ni an zu steigen. Jetzt liegen aber die beiden Punkte immer dicht beieinander, so daß wir es nun mit nahezu reversibler Änderung zu tun haben. Bei 27 Proz.

Ni liegt also der Schnittpunkt der einen irreversiblen Kurve mit der reversiblen. Unmittelbar in Verbindung mit der Umwandlungserscheinung stehen magnetische Änderungen. Der harte Stahl ist magnetisch, der weiche Stahl unmagnetisch. Das Erscheinen und Verschwinden des Magnetismus wird zur genauen Festlegung der Umwandlungskurven benutzt; dabei wird fast ausschließlich auf die irreversible Veränderung Wert gelegt, da diese besonders für die Metallurgisten in Betracht kommt, indem sie alle Eigenschaften des Stahls, z. B. Dilatation, Elastizität, Leitfähigkeit für Wärme und Elektrizität etc. verändert, was bei der reversiblen Änderung nicht der Fall ist. Die Umwandlungskurven werden nicht allein für die gewöhnlichen Stahlproben festgelegt, sondern auch nachdem dieselben auf verschiedene Weise vorbehandelt sind, da solche Prozesse, wie z. B. das schnelle Abkühlen nach Erhitzen auf Rotglut bedeutenden Einfluß auf die Umwandlungspunkte haben.

Finden sich jetzt im Nickelstahl noch fremde Elemente, so haben diese einen doppelten Einfluß; einerseits wirken sie durch ihre spezifischen Eigenschaften, andererseits verändern sie die Umwandlungspunkte. In dieser Hinsicht sind nun auch die ganzen Umwandlungskurven an Proben, welche C, Mn und Cr enthalten, bestimmt; zu erwähnen ist, daß besonders der irreversible Punkt beim Abkühlen durch die fremden Elemente stark erniedrigt wird. Chrom hat noch, wenn gleichzeitig Kohlenstoff anwesend ist, eine besondere Wirkung, indem es den Einfluß des letzteren bedeutend verstärkt.

Den gesamten hier an Nickelstahl beobachteten Umwandlungen liegen drei verschiedene Modifikationen des reinen Eisen, α, β und γ zu Grunde. In der ersten (irreversiblen) Periode liegt hauptsächlich eine Mischung des magnetischen α mit allmählich steigendem Gehalt an β vor, während über 27 Proz. Ni der Stahl die Modifikationen β und γ enthält.

G. J.

---

40. ***J. Billitzer.*** *Kolloidale Metalle* (Physik. ZS. 4, S. 41—43. 1902). — Der Verf. gelangt auf Grund von Versuchen zu der Anschauung, daß Bredigs Theorie über die Ausfällung von Kolloiden durch Elektrolytzusatz gewissen Tatsachen bei der Fällung, z. B. des kolloidalen Platins, nicht gerecht zu werden vermag. Diese und andere Tatsachen,

welche bei der Einwirkung indifferenter Körper (Porzellan, Marmor) auf Lösungen beobachtet werden, glaubt der Verf. mit Hilfe seiner Anschauungen erklären zu können. Hierbei erscheint der Anschluß der Kolloidlösungen an die Suspensionen als ein immer engerer. E. Bs.

---

41. ***Fr. Küspert.*** *Kolloidales Silber* (Chem. Ber. 35, S. 4066—4070. 1902). — Der Verf. beschreibt Erfahrungen mit kolloidalen Silberlösungen, welche nach seinem Verfahren durch Einwirkung von konzentrierten formalinhaltigen Wasserglaslösungen auf Silbernitrat hergestellt worden sind. Besonderes Studium erfuhr der Einfluß der Gefäßwände, der besonders bei Verwendung schon gebrauchter Gläser zu schneller Sedimentation des kolloidalen Silbers führt. Weiterhin wird in Tabellen der Einfluß des Lichtes auf die Reaktion bei Zimmertemperatur, sowie der Einfluß der Temperatur durch Versuche bei 46 und 85° zusammengestellt. E. Bs.

---

42. ***Fr. Küspert.*** *Kolloidales Silber und Gold* (Chem. Ber. 35, S. 4070—4071. 1902). — Versuche zur Konzentrierung kolloidaler Silberlösungen wurden im Anschluß an die vorstehende Abhandlung unternommen und führten zu wohl gelatinierten Produkten. Ferner wurde die Mindestkonzentration an Alkalisilikat zu bestimmen gesucht, welche noch genügt, um das reduzierte Silber am Ausfallen als Silberspiegel zu verhindern. Schließlich wird ein Verfahren gegeben, um Lösungen von kolloidalem Gold auf bequeme Weise auch mit gewöhnlichem Wasser zu erhalten. Die Versuche werden fortgeführt. E. Bs.

---

43. ***H. N. Morse.*** *Neue osmotische Membranen, dargestellt durch Elektrolyse* (Amer. Chem. J. 29, S. 173—174. 1903). — Der Verf. hat auf dem von ihm seit einiger Zeit verfolgten Wege der elektrolytischen Herstellung von Membranen (vgl. Beibl. 25, S. 974; 27, S. 135) gefunden, daß einer ganzen Anzahl von Verbindungen der Charakter halbdurchlässiger Membranen zukommt, so den Ferrocyaniden von Zink, Kadmium, Mangan und Uran, den Phosphaten von Kupfer und Uran, dem Eisen- und dem Aluminiumhydroxyd. W. K.

---

44. ***J. Michailenko.*** *Über die Konzentrationsänderung von Lösungen unter Einwirkung der Schwerkraft. Genaue Formel zur Berechnung des osmotischen Drucks aus der Dampfspannung einer Lösung* (Kiewer Universitätsnachrichten No. 8, 1902, S. 1—12 [russ.]). — Von einigen Autoren (Gouy und Chaperon, Lorentz) sind Beweise dafür erbracht worden, daß sich die Konzentration von Lösungen unter Einwirkung äußerer Kräfte, also auch der Schwerkraft, ändern muß und sind Formeln zur Berechnung dieser Änderung angegeben worden. Der Verf. unterwirft jene Beweise einer Kritik, findet, daß sie derselben nicht Stand halten und erbringt eine Folgerung, nach welcher die Schwerkraft keine Konzentrationsänderung der Lösungen bewirken soll. Endlich leitet er eine allgemeine, nach seiner Angabe vollkommen genaue Formel zur Berechnung des osmotischen Drucks ab für Lösungen flüchtiger oder nicht flüchtiger Substanzen von beliebigem Konzentrationsgrade, falls die Trennungsmembran nur für das Lösungsmittel durchlässig ist. H. P.

Wärmelehre.

45. ***Th. W. Richards und R. Cl. Wells.*** *Die Übergangstemperatur des Natriumsulfates bezogen auf die internationale Skala* (Proc. Amer. Ass. 38, S. 431—440. 1902; ZS. f. phys. Chem. 43, S. 465—475. 1903). — Im Luftbad, das durch ein nur um $^1/_2$ Grad wärmeres Wasserbad von konstanter Temperatur erwärmt wurde, ergab sich als Übergangstemperatur des Natriumsulfates $32{,}383^0 \pm 0{,}001$ gemessen an vier in Sèvres geprüften Normalthermometern und bezogen auf die internationale Gasskala. Diese Temperatur eignet sich als bequem liegender Fixpunkt für Thermometer, deren Skala nicht bis 100^0 geht (Beibl. 22, 816). Fch.

---

46. ***W. Jäger*** *und* ***H. v. Steinwehr.*** *Bestimmung des Wasserwertes eines Berthelotschen Kalorimeters in elektrischen Einheiten* (Mitteilung aus der Physik.-Techn. Reichsanstalt. Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 50—59. 1903). — Dem Kalorimeter wurde durch ein außen auf die Bombe gewickeltes Konstantanband eine durch Zeit, Spannung und Widerstand

definierte Wärmemenge zugeführt. Unter Berücksichtigung aller Korrektionen und bei günstigsten Verhältnissen läßt sich so der Wasserwert auf $^1/_{1000}$ bis $^1/_{500}$ genau bestimmen. Fch.

---

47. **H. T. Barnes.** *Über den absoluten Betrag des mechanischen Wärmeäquivalentes* (Canada Trans. (2) 8, Sektion III, S. 141—142. 1902). — Der Verf. hält für den wahrscheinlichsten Wert des mechanischen Wärmeäquivalentes, bezogen auf die 16°-Kalorie (15,5—16,5°) [nach Reynolds und Moorbys Messungen] 4,1832 × 10⁷ Ergs. W. K.

---

48. **Ponsot.** *Über die spezifische Wärme der Körper im absoluten Nullpunkte* (C. R. 134, S. 703—705. 1902). — Theoretische Betrachtungen führen zu dem Resultate, daß zwei Systeme von festen Körpern, welche dieselben Elemente enthalten, beim absoluten Nullpunkte dieselbe spezifische Wärme haben. Im besonderen ergibt sich, daß die spezifische Wärme eines zusammengesetzten Körpers im festen Zustande gleich der Summe der spezifischen Wärmen seiner getrennten Elemente im festen Zustande ist. Die spezifische Wärme eines festen Körpers und die seines gesättigten Dampfes streben demselben Grenzwerte zu beim Übergang zur absoluten Temperatur $T = 0$. Weitere Sätze beziehen sich auf die spezifische Wärme des gesättigten Dampfes und diejenige des festen oder flüssigen Körpers, aus welcher der Dampf entsteht, sowie auf die spezifische Wärme unter konstantem Drucke. J. M.

---

49. **W. A. Tilden.** *Die spezifische Wärme der Metalle und die Beziehung zwischen spezifischer Wärme und Atomgewicht.* II. (Proc. Roy. Soc. 71, S. 220—221. 1903). — Die mittlere spezifische Wärme der *reinen* Metalle wurde innerhalb der angegebenen Grenzen ermittelt.

	Aluminium	Nickel	Kobalt	Silber	Platin
−182 bis + 15	0,1677	0,0838	0,0822	0,0519	0,0292
− 78 „ + 15	0,1984	0,0975	0,0939	0,0550	—
+ 15 „ +100	—	0,1084	0,1030	0,0558	0,0315
15 „ 185	0,2189	0,1101	0,1047	0,0561	—
15 „ 335	0,2247	—	—	—	—
15 „ 350	—	0,1186	0,1087	0,0576	—
15 „ 415	—	0,1227	—	—	—
15 „ 435	0,2356	0,1240	0,1147	0,0581	0,0338
15 „ 550	—	0,1240	0,1209	—	—
15 „ 630	—	0,1246	0,1234	—	—

Berechnet man aus diesen Werten die Atomwärme, so erscheint die Annahme, daß dieselbe bei dem absoluten Nullpunkt konstant sei, *unhaltbar.*

Für die spezifische Wärme von Nickelstahl (36 Proc. Ni) NiS und Ag_2S wurden folgende Werte gefunden:

	Ni-St	NiS	Ag_2S
−182 bis + 15	0,0947	0,0972	0,0568
+ 15 „ +100	0,1204	0,1248	0,0737
15 „ 324	—	0,1338	0,0903
15 „ 360	0,1245	—	—
15 „ 600	0,1258	—	—

Fch.

50. **O. Niemeyer.** ***Das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Argon und seine Änderung mit der Temperatur*** (38 S. Diss. Halle 1902). — Das Verhältnis der spezifischen Wärmen wurde nach Kundt aus der Länge der von einem geriebenen Glasstabe erzeugten Wellen bestimmt und zwar relativ durch Vergleichung mit der Länge der in Luft von gleicher Temperatur entstehenden Wellen. Das Argon wurde nach den von Ramsay und Travers (Beibl. **23**, S. 68) gegebenen Vorschriften hergestellt. Die spektroskopische Untersuchung zeigte keinen Wasserstoff bez. Stickstoff und Kohlenstoff mehr. Die Dichte betrug 19,94 (O = 16). Unter Zugrundelegung des Wertes $K = 1{,}4053$ für Luft (Röntgen) wurden in den beiden benutzten Röhren folgende Werte für Argon gefunden:

$t = 0°$	13,34°	99,78°	$t = 0°$	12,86°	99,84°
$K = 1{,}6678$	1,6678	1,6679	$K = 1{,}6671$	$1{,}6671_5$	1,6673

K ist mithin von der Temperatur unabhängig und innerhalb der Versuchsfehler gleich dem theoretisch geforderten Wert 1,666 .... Fch.

51. **W. Makower.** ***Eine Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstanter Temperatur für Luft- und Wasserdampf*** (Phil. Mag. (6) 5, S. 226—238. 1903). — Die Messung erfolgte durch Bestimmung der Abkühlung bei adiabatischer Ausdehnung in einer von Lummer und Pringsheim (Wied. Ann. (3) **64**, S. 554. 1898) ausgearbeiteten Anordnung. Um die Fehler zu eliminieren, welche an dem zur Temperaturmessung benutzten dünnen

Platinwiderstand durch Wärmeleitung der Verbindungsstücke aus dickerem Platindraht entstehen können, war in dem dem Platinthermometer benachbarten Ast der Brückenschaltung ein *kurzes* Stück des gleichen *dünnen* Platindrahtes eingeschaltet, das ebenfalls in dem Raum, dessen Temperatur gemessen werden sollte, neben dem Thermometerdraht angebracht war. Die Zeit, welche von dem Ausgleich des Druckes in dem Gefäß, das die komprimierte Luft (bez. Dampf) enthielt, und dem Druck der Atmosphäre bis zu der Messung der eingetretenen Abkühlung verstrich, wurde automatisch durch einen elektrisch betätigten Chronographen, dessen Kontakt durch ein Hg-Manometer geschlossen wurde, gemessen. Der Anfangsdruck wurde mit einem Ölmanometer bestimmt, der Druck am Ende des Versuches wurde am Barometer abgelesen. Unter Berücksichtigung aller Korrektionen ergab sich für Luft $K = 1{,}401$. — Der Wasserdampf befand sich in einem Gefäß mit doppelter Wandung und war durch einen konstanten Dampfstrom von $^1/_2$ Atm. Überdruck um etwa 10° C. überhitzt. In zwei Versuchsreihen ergaben sich die Werte

$$K = 1{,}307 \text{ bez. } 1{,}303.$$

Fch.

---

52. **L. Henry.** *Beobachtungen über die Flüchtigkeit der Kohlenstoffverbindungen in Beziehung zu ihren Molekulargewichten und Molekularformeln* (Bull. Belg. 1902, S. 537—582). — Der Verf. will 1. die Anwendbarkeit der Siedepunktsbestimmung für die Ermittelung des Molekulargewichtes gewisser Körper erweisen; 2. die Mängel des bestehenden Molekularformelsystems zeigen; 3. die wahre Bedeutung der Vergasung im allgemeinen und des Siedens im besonderen erkennen lassen. Hierzu gibt er eine Zusammenstellung von Siedetemperaturen einer großen Zahl von Kohlenstoffverbindungen. Es wird dann auf eine Reihe scheinbarer Ausnahmen von den Siedepunktsregelmäßigkeiten hingewiesen. Die vorliegende Abhandlung bildet den ersten Teil einer größeren Arbeit.

F. H.

---

53. **F. Schreinemakers.** *Dampfdrucke ternärer Gemische* (Arch. Néerl. 8, S. 1—68. 1903). — Die Arbeit ist in deutscher Sprache bereits in der ZS. f. phys. Chem. (39,

S. 485; **40**, S. 440; **41**, S. 331. 1902) erschienen und wurde in dieser Zeitschrift referiert (**26**, S. 362 u. S. 935; **27**, S. 233). G. J.

---

54. ***F. G. Donnan.*** *Kondensation von Dämpfen organischer Flüssigkeiten in Gegenwart staubfreier Luft* (Phil. Mag. (6) **3**, S. 305—310. 1902). — Der Verf. hat die Untersuchungen Wilsons (Beibl. **21**, S. 720; **22**, S. 835) über die Kondensation von Wasserdampf in staubfreier Luft auf einige organische Flüssigkeiten ausgedehnt, von dem Gesichtspunkte aus, daß das Ionisierungsvermögen der Flüssigkeiten in einer spezifischen Anziehung der Ionen oder ihrer Elektrizitäten auf die Moleküle der Flüssigkeit bestehen und sich demnach auch bei der Kondensation der Dämpfe dieser Flüssigkeit auf elektrisch geladenen Kernen geltend machen könnte. Der Verf. hat die kritischen Werte der Expansion bestimmt für regenartige (1) und für nebelartige (2) Kondensation und folgende Werte gefunden:

für	Methylalkohol	Äthylalkohol	Tetrachlorkohlenstoff	Schwefelkohlenstoff	Chlorbenzol	Benzol
(1)	1,32	1,20	1,89	1,05	1,48	1,53
(2)	1,42	1,25	—	1,08	1,60	1,78,

während für Wasser die Werte 1,29 und 1,42 (nach Wilson 1,25 und 1,38) betrugen. Auch Acetondämpfe wurden untersucht und verlangten schon für regenartige Kondensation eine sehr hohe Expansion. Danach ist es nicht möglich, mit Sicherheit aus diesen Zahlen den Schluß zu ziehen, daß bei nicht ionisirenden Flüssigkeiten der Betrag der zur Kondensation erforderlichen Übersättigung ein größerer sein müsse, als bei ionisierenden Flüssigkeiten. W. K.

---

55. ***N. Hesehus.*** *Ein auf Sättigung eines gegebenen Volumens feuchter Luft mit Wasserdampf beruhendes Hygrometer* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **34**, S. 331—335. 1902). — Nach mehrjährigen Vorversuchen hat der Verf. ein relativ einfaches Hygrometer hergestellt, das die Drucksteigerung gesättigten Wasserdampfes unmittelbar zu messen gestattet. Ein zylindrisches Glasgefäß von 5 cm Höhe und 8 cm Weite ruht mit aufwärts gekehrtem Boden auf einem eisernen Tischchen derart, daß seine Ränder in eine eingefettete Riefe hineingreifen.

Durch den Gefäßboden führt eine sich verjüngende Achse hindurch, die am oberen Ende einen Ebonitknopf, am unteren zwei geneigte Metallflügelchen trägt. Im Glasgefäß, das mit einem gefärbtes Vaselinöl enthaltenden Manometer kommuniziert, befindet sich eine Schale aus Blei und in dieser ein kleines mit Wasser gefülltes, durch eine Glasplatte bedecktes Zylinderchen. Das Glasgefäß kann mit der Außenluft durch eine besondere Röhre in Verbindung gesetzt werden. Dreht man die Achse, so entleert sich das Zylinderchen auf die Bleischale; die Verdunstung wird durch einen an der Achse aufgehängten Streifen aus Löschpapier, der das Wasser ansaugt, derart beschleunigt, daß nach drei bis vier Minuten das Manometer die eingetretene Sättigung anzeigt. Eben so schnell erfolgt das Trocknen der Luft durch Schwefelsäure. Bezeichnet man die manometrische Höhe der Flüssigkeitssäule mit h', so ist die durch die Höhe einer Quecksilbersäule gemessene Dampfspannung nach eingetretener Sättigung gleich $e' = h' \delta / \Delta$, wo δ und Δ die Dichte von Vaselinöl, bez. Hg bedeuten. Die gesuchte Spannung des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes aber ist $e = E - e'$, wo E die Spannung des gesättigten Wasserdampfes ist. Das beschriebene Hygrometer kann auch zur unmittelbaren Bestimmung von e und E dienen. Die mit Hilfe desselben angestellten Messungen haben sehr gute Übereinstimmung mit den Bestimmungen ergeben, welche mit einem Psychrometer und Crovaschem Hygrometer vorgenommen wurden.

H. P.

---

56. ***D'Arsonval.*** *Die flüssige Luft* (Ann. chim. phys. (7) **26**, S. 433—460. 1902). — Darstellung der zur Erzeugung flüssiger Luft dienenden Methoden und der mit derselben durchführbaren Experimente unter besonderer Berücksichtigung der den Gebieten des Magnetismus und der Elektrizität entnommenen. Die Änderung der Permeabilität des weichen Eisens mit der Magnetisierung bei Zimmertemperatur und bei — 190 ist speziell untersucht. Die Permeabilität ist bei tiefen Temperaturen — abgesehen von den stärksten Magnetisierungen — ein wenig kleiner als bei Zimmertemperatur.

Fch.

---

57. **Berthelot.** *Über die Verunreinigungen des komprimierten Sauerstoffs und deren Rolle bei den in der kalorimetrischen Bombe ausgeführten Verbrennungen* (C. R. 135, S. 821—824. 1902.) — Der bei der Bestimmung der Verbrennungswärme verwendete Sauerstoff muß völlig frei von brennbaren Substanzen sein. Wasserstoff und brennbare kohlenstoffhaltige Gase werden unschädlich gemacht, indem man den Sauerstoff in langsamem Strom durch eine dicke rotglühende Röhre aus Kupfer leitet. Alle Verbindungen, von der Pumpe bis zur Bombe, müssen aus Kupfer hergestellt werden, ohne die geringste Verwendung organischer Substanzen. Da der elektrolytisch hergestellte Sauerstoff nur geringe Mengen von Wasserstoff enthält, ist es am besten, diesen für jeden Zylinder zu bestimmen und aus dem gefundenen Wert den Korrektionsfaktor zu berechnen. F. H.

---

58. **F. W. Clarke.** *Eine thermochemische Konstante* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 882—892. 1902; ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 45—57. 1902). — Um aus den Verbrennungswärmen theoretische Schlüsse ableiten zu können, müssen nach dem Verf. sowohl die Ausgangssubstanzen als auch die Produkte auf den gasförmigen Zustand bezogen werden. Der Verf. hat die Thomsenschen Zahlen in diesem Sinne umgerechnet und aus den erhaltenen Werten die folgende Formel abgeleitet:

$$\frac{4\,k}{12\,a + 6\,b - c - 8\,n} = \text{konst.}$$

Hierin ist k die Verbrennungswärme eines Kohlenwasserstoffs, a die Zahl der gebildeten Moleküle CO_2, b die der Moleküle H_2O, c die der dissoziierten Moleküle Sauerstoff und n die Zahl der Atombindungen in der verbrannten Verbindung. Doppelte und dreifache Kohlenstoffbindungen zählen als einfache. Bei Verbindungen, die Halogen, Schwefel oder Stickstoff enthalten, muß dem Nenner ein Summand zugefügt werden, der der Zahl der bei der Verbrennung gebildeten Moleküle Halogen, SO_2, N_2 entspricht. Die Nenner sind: $12\,a + 6\,b + h - c - 8\,n$ für Chloride, $12\,a + 6\,b + 2\,h_1 - c - 8\,n$ für Bromide, $12\,a + 6\,b + 4\,h_2 - c - 8\,n$ für Jodide (h, h_1, h_2 = Zahl der Moleküle Chlor, Brom, Jod), $12\,a + 6\,b + 9\,s - c - 8\,n$ für Sulfide (s = Zahl der gebildeten Moleküle SO_2). Bei Stickstoff

ist der Summand verschieden nach Art der Bindung. Bei Nitrilen und Cyaniden: $12a + 6b + 3m - c - 8n$, bei Aminen: $12a + 6b + 9m - c - 8n$ (m Zahl der bei der Verbrennung gebildeten Moleküle Stickstoff). Bei Verbindungen, die Sauerstoff enthalten, lautet die Formel: $12a + 6b - c - c_1 - 8n$ (c_1 Zahl der in der Verbindung enthaltenen Moleküle Sauerstoff).

Als Mittel ergab sich für die Konstante aus einer größeren Anzahl von Verbindungen 13 773 Kalorien. Diese Zahl stimmt überein mit der Neutralisationskonstante von Säuren und Basen (13,700 Kalorien). F. H.

---

59. ***O. Mehliss.*** *Die Wärmeleitung des Argons bestimmt nach der Methode von Stefan-Winkelmann* (27 S. Diss. Halle 1902). — Der Verf. geht aus von der zwischen dem Koeffizienten η der inneren Reibung, der spezifischen Wärme c_v und der Wärmeleitungsfähigkeit $\varkappa$ eines Gases bestehenden Beziehung $\varkappa = \mathfrak{z} . \eta . c_v$, wo $\mathfrak{z}$ eine Konstante ist, deren Wert sich aus der Theorie zu 1,6027 ergibt. Nach den Beobachtungen von Schleiermacher (Wied. Ann. **34**, S. 623. 1888) und denen von Koch (Wied. Ann. **19**, S. 857. 1883) berechnete Wüllner $\mathfrak{z}$ zu 3,15. Mit Rücksicht auf die obige Beziehung ist die Wärmeleitungsfähigkeit des Argons untersucht. Nach dem Vorgange von Winkelmann benutzte der Verf. einen Kugelapparat; im Inneren einer Hohlkugel befand sich eine Vollkugel, die aus Aluminium gegossen und zur Aufnahme eines Thermometers angebohrt war. Im Zwischenraum zwischen den Kugeln befand sich das Gas. Der vorher erwärmte Apparat wurde in Eis gebracht und die Abkühlungszeiten der Innenkugel wurden gemessen. Das zur Beobachtung benutzte Temperaturintervall lag zwischen 17 und 6° C. Das Argon hat die Dichte $s = 19{,}96$ bezogen auf $O_2 = 16$. Für die Untersuchung wurden zwei aus Messing gegossene Hüllen mit verschiedenem Durchmesser verwendet. Der Verf. erhält als Wärmeleitungskonstante für Luft bei 0° $\varkappa_0 = 0{,}000058$ und für Argon bei 0° $\varkappa = 0{,}000038$. Für Argon fand Schultze (Drudes Ann. **5**, S. 159 u. ff. 1901) $\eta = 0{,}0002104$ und Dittenberger (Diss. Halle 1897) $c_p = 0{,}1233$; für Argon ist ferner $c_p / c_v = 1{,}667$. Daraus folgt $\varkappa = 0{,}00002494$, wenn man den Wert $\mathfrak{z} = 1{,}6027$ zu Grunde legt. Nach den Beobachtungen des Verf. wird $\mathfrak{z} = 2{,}442$. Demnach scheint

der Wert $\mathfrak{z} = 1,6027$, der für einatomige Gase streng gelten müßte, nicht den tatsächlichen Verhältnissen zu entsprechen.

J. M.

---

60. ***L. Austin.*** *Über den Wärmedurchgang durch Heizflächen* (S.-A. aus ZS. d. Ver. d. Ing. 46, 5 S. 1902). — Der Wärmeübergang wird an der 3 cm dicken Zwischenwand eines Zwillingskessels aus Schmiedeeisen gemessen; der eine Raum des Kessels enthält Wasser, der andere Öl, das mit einem Bunsenbrenner geheizt wird. Die Messungen schließen sich an die von Holborn und Dittenberger angestellten an (Beibl. 25, S. 507). Beim Wärmeübergang zum Wasser ergibt sich, daß bei nicht umgerührtem siedenden Wasser der Übergangswiderstand je nach dem Siedezustande äquivalent mit 1,2 bis 2 cm Eisen ist und daß starkes Rühren diesen Widerstand auf etwa 0,75 cm Eisen vermindert. Bei demselben Rührzustande scheint der Widerstand unabhängig von der durchgehenden Wärmemenge zu sein. Bei nicht siedendem und nicht umgerührtem Wasser erreicht der Übergangswiderstand ungefähr 10 cm Eisen, Rühren bringt ihn auf weniger als 1 cm. Für den Wärmeübergang vom Wasser zum Metall hat sich ergeben: 1. Wird das Wasser nicht umgerührt, so ist der Übergangswiderstand bei gleichförmiger Siedebewegung unveränderlich und etwas größer als bei umgekehrt gerichtetem Wärmestrom, 2. wird das Wasser umgerührt, ist der Übergangswiderstand ebenfalls unveränderlich und derselbe wie bei umgekehrt gerichtetem Wärmestrom. Rührt der Übergangswiderstand von einer dem Metalle anhaftenden Flüssigkeitsschicht her, so müßte diese etwa 0,1 mm dick sein; ihre Dicke scheint von der Beschaffenheit der Metalloberfläche unabhängig zu sein.

J. M.

---

61. ***R. Wagner.*** *Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der inneren und äußeren Wärmeleitung* (250 S. Diss. Zürich 1902). — Im ersten Abschnitte untersucht der Verf., welcher Einfluß auf die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit k durch das Einziehen des Thermoelementes in den zu untersuchenden Körper unter verschiedenen Umständen sich ergibt. Zur experimentellen Prüfung dient ein an einem Ende erwärmter und dann abgekühlter Kupferzylinder von 2 cm Durchmesser und 40 cm Länge. In der Mitte des Stabes

auf einer Strecke von etwa 2 cm werden verschiedene Anordnungen des Thermoelementes getroffen, und zwar 1. das Thermoelement wird an der Oberfläche eingelötet, 2. das Thermoelement wird an der Oberfläche eingestemmt, 3. das Thermoelement mit nackter Lötstelle wird durch ein enges durchgehendes Loch von 0,4 mm Weite gezogen, das sich an beiden Seiten von der Mitte aus bis auf 1 mm erweitert; hierbei ist die Lötstelle in der Mitte eingeklemmt und also metallische Berührung vorhanden; 4. die Lötstelle des Thermoelementes wird mit einigen Seidenfäden umwickelt und in die Mitte eines durchgehenden Loches eingezogen. Übereinstimmende Resultate liefern die Anordnungen 1 und 2, denen die Anordnung 3 fast gleichkommt, die jedoch wegen praktischer Anordnung meist Schwierigkeiten bietet. Die durch Löcher gezogenen Thermoelemente mit isolierter Lötstelle geben Resultate, die vom wahrscheinlichen Werte bis um 17 Proz. abweichen können. Auch ist im ersten Abschnitte der Einfluß verschiedener Durchmesser und verschieden dicker Isolationen der Thermoelemente untersucht.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit der bei einigen neueren Versuchen zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit gemachten Voraussetzung, daß bei einer mit Wasser bespülten oder bespritzten Oberfläche eines Körpers die Grenzschicht momentan die Temperatur dieses Kühlwassers annimmt (vgl. F. A. Schulze, Diss. Berlin 1897; Wied. Ann. 66, S. 207. 1898). Um die Zulässigkeit dieser Voraussetzung zu prüfen, ermittelt der Verf. den zeitlichen Verlauf der Temperatur an der mit Wasser gekühlten einen Endfläche eines Eisen- und Kupferzylinders von mäßiger Höhe. Auch ist hierbei der Einfluß verschieden großer Wassermengen auf den Temperaturverlauf ermittelt. Der Verf. beweist, daß wirklich eine endlich lange Zeit verstreicht, bis die Temperatur der Endfläche auf einen bestimmten Wert gesunken ist; durch die Vernachlässigung dieser Tatsache sind die Resultate der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von F. A. Schulze (Diss. Berlin 1897) um mindestens 5 bis 6 Proz. zu klein.

Zum Schlusse folgt eine Untersuchung, ob das von Lorenz (Wied. Ann. 13, S. 586. 1881) aufgestellte Gesetz, nach welchem die von einem frei in einem gaserfüllten Raum sich abkühlen-

den Körper abgegebene Wärmemenge in jedem Augenblick proportional der $^5/_4$-Potenz der Temperaturdifferenz sei, innerhalb eines gewissen Bereiches richtig ist. Demgegenüber hat H. E. Weber festgestellt, daß die äußere Wärmeabgabe eines Körpers innerhalb sehr weiter Grenzen genügend genau durch eine quadratische Funktion dargestellt werden kann. Im Zusammenhange mit den beiden ersten Abschnitten benutzte der Verf. zwei Kupferzylinder, und zwar einen Voll- und einen Hohlzylinder, deren Oberfläche einmal blank und dann mit Schellacklösung gefirnißt, schließlich auch berußt war, um den Einfluß der Strahlung zu ermitteln. Der Einfluß der Konvektion wurde durch Lagenänderung der Zylinder, der der Leitung durch Aufhängen der Zylinder in verschieden großen Kasten ermittelt. Die Prüfung ergibt, daß die Exponentialgleichung von Lorenz unzulässig ist; der Exponent ist nicht konstant und auch nicht $^5/_4$. Die Gesamtwärmeabgabe zerfällt in Strahlung und Konvektion, und für den praktischen Gebrauch empfiehlt sich die quadratische Form $h(t + a t^2) F$, die für kleinere Temperaturdifferenzen sich auf $h' t F$ reduzieren läßt, wo F die ausstrahlende Fläche, h, h' und a Konstante sind.

J. M.

---

62. ***P. Compan.*** *Über das Abkühlungsvermögen der Luft und die Strahlungsgesetze* (Ann. chim. phys. (7) 26, S. 488—574. 1902). — Der Verf. beobachtet die Abkühlung einer Kupferkugel in Luft von verschiedenen Drucken und unter verschiedenen Temperaturdifferenzen gegen die Umgebung. Aus dem Verhalten bei ganz geringen Drucken wird auf die Abkühlung durch Strahlung geschlossen.

Die Kupferkugel hat 2 cm Durchmesser und ist an den Drähten eines in sie eingelassenen Thermoelementes aufgehängt. Die Kugel befindet sich im Mittelpunkt eines evakuierbaren runden Glasgefäßes von 8 cm oder von 16 cm Durchmesser oder eines Metallgefäßes von 14 cm Durchmesser; oder auch in freier, ruhiger und bewegter Luft.

Das umhüllende Gefäß wird in ein Kältebad getaucht (schmelzendes Eis, Kohlensäureschnee, flüssige Luft), in dem sich die zweite Lötstelle des oben erwähnten Thermoelementes befindet. Die Kugel wird, wenn eins der Glasgefäße angewandt wird, durch einen auf ihre Oberfläche projizierten Lichtbogen

erwärmt. Die Drucke, bei denen Beobachtungen angestellt sind, reichen von den kleinsten erreichbaren bis zu etwa sechs Atmosphären. Die Messung der Abkühlungsgeschwindigkeiten geschah mit Hilfe eines Chronographen (nach Bréguet).

Der Verf. prüft mit Hilfe dieser Versuchsanordnung eine Reihe empirischer Formeln; er findet, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit in ihrer Abhängigkeit vom Druck (p) und der Temperaturdifferenz gegen die Umgebung (t) sich innerhalb weiter Grenzen durch den Dulong-Petitschen Ausdruck $n \cdot p^c \cdot t^b$ (wo n eine Konstante) darstellen läßt, wenn man $c = 0{,}45$, $b = 1{,}232$ setzt. Diese Formel erfordert andere Werte für c und b, wenn statt des großen Glasballons (16 cm), für den die angegebenen Werte gelten, der kleine (8 cm) genommen wird. In dem letzteren variiert bei Drucken zwischen 50 mm und 3 mm die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht merklich mit dem Druck. Dies müßte bekanntlich theoretisch ganz allgemein der Fall sein, wenn nicht die Konvektion mitwirkte. Dieselbe ist bei den Versuchen des Verf. ganz und gar nicht vermieden, wodurch wohl der Wert derselben sehr herabgesetzt wird. Konvektion findet nach den Anschauungen von Boussinesq auch bei den Druckwerten statt, bei denen der Verf. konstante Abkühlungsgeschwindigkeit findet; doch soll sich diese Konstanz auch unter Annahme vorwiegend in Betracht kommender Konvektion erklären.

Wenn angenommen wird, daß die Abkühlung in dem Druckgebiet, wo die Abkühlungsgeschwindigkeit konstant ist, durch reine Wärmeleitung erfolgt, so kann man eine Wärmeleitfähigkeit der Luft berechnen, die sich proportional der Wurzel aus der absoluten Temperatur der Luft ändert; das entspricht einer zuerst von Clausius angegebenen Beziehung.

Befindet sich die Kugel in einem Luftstrome von der Geschwindigkeit u, der t^0 kälter ist als die Kugel, so ist die Abkühlungsgeschwindigkeit $t\sqrt{u}$ proportional (vgl. auch Beibl. 27, S. 341); das entspricht der von Boussinesq gegebenen Theorie (Beibl. 26, S. 476 u. 1055).

Die Resultate der bei den höchst erreichbaren Vakuis angestellten Versuche, die zur Prüfung der Strahlungsgesetze verwandt werden, sind bereits in einem früheren Referate besprochen worden (Beibl. 26, S. 771). O. B.

Optik.

63. ***Riborg Mann.*** *Handbuch der höheren Optik* (196 S. Chicago, Scott, Foresman and Co., 1902). — Der Verf. gibt in 16 Kapiteln eine ausführliche klare Darstellung einiger wichtiger Teile der Optik, die namentlich in letzter Zeit wesentliche Fortschritte gemacht haben und deren Theorie noch keine einfachere für Praktikanten der physikalischen Laboratorien geeignete Darstellung gefunden hat. Sehr eingehend sind die Interferenzerscheinungen bei Beugung, die von praktischer Bedeutung sind, behandelt. Begonnen wird mit der für die Leistungsfähigkeit des Spektrometers wichtigen Auflösungsgrenze eines optischen Linsensystems und die elementare Theorie derselben wird gegeben. Hieran schließt sich der in der messenden Optik ebenfalls sehr häufig verwandte Versuch von Fresnel und Arago über die Beugung an zwei Spalten. Sehr gut gewählte numerische Beispiele erleichtern das vollständige Verständnis. Dann bespricht der Verf. den Spiegelversuch und das Biprisma von Fresnel und dessen Verwendung zur Wellenlängenmessung. Sehr eingehend ist die Theorie des Interferometer von Michelson in seiner ursprünglichen Form gegeben, und die Handhabung desselben ist hier wohl zum erstenmal zusammenhängend und kurz auseinandergesetzt, so daß dieser Teil des Buches allgemeines Interesse bietet.

Die Theorie der Kurven wechselnder Deutlichkeit der bei Michelsons Interferometer auftretenden Interferenzringe (Visibility Curves) ist im Anschluß an Michelsons Berechnungen erörtert. Beispiele für die wechselnde Sichtbarkeit im Licht der roten Cd-Linie werden zahlenmäßig ausgeführt. Ferner leitet der Verf. die Theorie der Minimalablenkung im Prisma streng ab und berechnet nach Rayleigh die Auflösungsstärke eines Prismenspektrometers. Sehr kurz ist die Totalreflexion, ausführlicher im Anschluß an Runge die Theorie des Konkavgitters auseinandergesetzt. Die Rotationspolarisation ist kurz in der üblichen Weise behandelt, hierauf die elliptische Polarisation und die Reflexion polarisierten Lichtes an durchsichtigen Medien und ganz kurz die Metallreflexion, und die Spektral-

photometrie. In einem weiteren Kapitel gibt der Verf. eine gut geschriebene kurze Übersicht der Entwickelung der Optik von Newton bis Maxwell. Schließlich bespricht er ganz kurz die Folgerungen aus der elektromagnetischen Lichttheorie, erwähnt die elektromagnetischen Dispersionstheorien, das Zeemansche Phänomen und seine Erklärung und die bekannte merkwürdige Tatsache, daß das aus diesen Erscheinungen und dem Verhalten der Kathodenstrahlen gefolgerte Verhältnis von e/m etwa ein tausendstel von dem Werte von e/m ist, der sich aus der Elektrolyse ergibt. Kbgr.

---

64. ***J. Boussinesq.*** *Reflexion und Brechung des Lichtes durch einen rasch bewegten, durchsichtigen Körper* (C. R. 135, S. 220—225, 269—273, 309—314. 1902). — In der ersten Mitteilung werden Grundgleichungen der Optik bewegter Körper aufgestellt; dabei werden die Vorstellungen der elastischen Lichttheorie zu Grunde gelegt, und es wird angenommen, daß die Moleküle der ponderablen Materie den Ätherschwingungen einen Widerstand entgegensetzen, welcher der relativen Beschleunigung proportional ist. Die erhaltenen Grundgleichungen sind nicht ganz äquivalent denjenigen, zu denen die elektromagnetische Theorie von H. A. Lorentz führt; es fehlen diejenigen Glieder, welche die Einwirkung des magnetischen Feldes der Lichtwellen auf die bewegten Elektronen enthalten (vgl. P. Drude, Lehrbuch der Optik S. 424). Immerhin ergibt sich der Fresnelsche Koeffizient. In der ersten Mitteilung wird ferner das Problem der Aberration behandelt, in der zweiten, nach Aufstellung der an der Grenzfläche zweier Körper geltenden Bedingungen, das Problem der Reflexion und Brechung. In der dritten Mitteilung werden die erhaltenen Formeln angewandt auf die Versuche Fizeaus, welche eine Abhängigkeit der Polarisation des gebrochenen Strahls von der Erdbewegung ergaben. Die Geringfügigkeit des nach der Theorie zu erwartenden Effektes und die Ungenauigkeit der experimentellen Resultate gestatten es indessen nicht, aus diesen Versuchen ein Kriterium für die Richtigkeit der Theorie zu gewinnen. Abr.

---

65. ***Lord Rayleigh.*** ***Erzeugt Bewegung durch den Äther Doppelbrechung?*** (Phil. Mag. 4, S. 678—683. 1902). — Nach der Theorie von Lorentz soll die Bewegung der Körper durch den Äther mit einer Veränderung ihrer Dimensionen in der Bewegungsrichtung verknüpft sein. Der Verf. hat sich die Frage vorgelegt, ob diese Deformation nicht von einer merklichen Doppelbrechung begleitet sein könnte, und hat diese Frage nach der Existenz einer solchen Doppelbrechung experimentell zu entscheiden versucht. Die Versuche wurden zunächst mit Flüssigkeiten angestellt, die sich besser als feste Körper in dicken Schichten homogen erhalten lassen. Allerdings könnte der Einwand erhoben werden, daß Flüssigkeiten zur Prüfung dieser Frage nicht geeignet sind. Doch bemerkt der Verf., daß der flüssige Zustand an und für sich kein Hindernis für das Auftreten von Doppelbrechung ist, wie Kerrs Versuche im elektrischen Feld beweisen. Eine 76 cm lange Röhre mit Schwefelkohlenstoff — oder eine $73^1/_2$ cm lange mit Wasser gefüllte — wurde auf dem schon früher (Beibl. 26, S. 1058) benutzten drehbaren Brett zwischen gekreuzten Nicols montiert. Als Lichtquelle diente Kalklicht im Knallgasgebläse. Zur feinsten Messung der Doppelbrechung diente in bekannter Weise die Verschiebung der neutralen Linie eines ganz schwach gebogenen, zwischen Nicol und Röhre eingeschalteten Glasstreifens. Unter den günstigsten Bedingungen in Bezug auf die Erdbewegung konnte aber keine Spur einer Verschiebung dieses Streifens beim Drehen des Brettes aus der Ost-West- in die Nord-Südlage wahrgenommen werden. Durch besondere Versuche wurde die Empfindlichkeit der Methode ermittelt. Es hätte noch $^1/_{6000}$ einer halben Wellenlänge Gangunterschied beobachtet werden können, oder als Bruchteil der ganzen in der Schwefelkohlenstoffschicht bewirkten Verzögerung gerechnet, $1,2 \times 10^{-10}$. Wäre der gesuchte Effekt vorhanden, so wäre anzunehmen, daß er von der Ordnung des Quadrats des Verhältnisses von Erdgeschwindigkeit zu Lichtgeschwindigkeit, d. h. von der Größe 10^{-8} sein würde. Auch mit festen Körpern, hergestellt aus übereinander geschichteten Glasplatten, wurden Versuche angestellt. Die Empfindlichkeit der Beobachtung war hier beträchtlich kleiner, immerhin aber noch dreimal größer als die zu erwartende Wirkung.

Doch auch hier hatten die Versuche ein durchaus negatives Ergebnis. W. K.

---

66. ***B. Weinberg.*** *Über den wahrscheinlichsten Wert der Verbreitungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther nach den bisherigen Bestimmungen. Teil I. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Lichtgeschwindigkeit nach den astronomischen Beobachtungen* (8°. xx u. 716 S. Odessa, 1903). — Zweck dieser für die Physik bedeutungsvollen Untersuchung ist, den wahrscheinlichsten Wert der Lichtgeschwindigkeit aus astronomischen Beobachtungen zu berechnen. Das Buch scheint alles zu enthalten, was bis jetzt in diesem Gebiete publiziert wurde, und auf Grund der so gewonnenen Daten sucht der Verf. nicht blos nach dem einfachen arithmetischen Mittel, sondern auch nach dem wahrscheinlichsten Werte des Endresultates, nach Regeln der Wahrscheinlichkeitslehre berechnet. Solche Art der Untersuchung hält der Verf. für relativ neu in der Physik; er nennt sie „kritisch-statistisch" und meint, daß sie von Zeit zu Zeit für die Wissenschaft mehr leisten kann, als eine neue originelle Untersuchung, selbst wenn letztere etwas genauer im Vergleich mit früheren wäre.

Das Buch enthält neun Kapitel: I. Bearbeitungsmethode der Beobachtungen, S. 1—96. II. Bestimmung der Sonnenparallaxe vermittelst trigonometrischer Methoden, S. 97—270. III. Bestimmung der Sonnenparallaxe vermittelst der Methoden, welche auf der Gravitationstheorie begründet sind, S. 271—388. IV. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Sonnenparallaxe nach astronomischen Beobachtungen, S. 389—432. V. Bestimmungen der Aberrationskonstante, in welchen der Einfluß der Breiteveränderung nicht eliminiert ist, S. 433—516. VI. Bestimmungen der Aberrationskonstante, in welchen der Einfluß der Breiteveränderung eliminiert ist, S. 517—656. VII. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Aberrationskonstante, S. 657—699. VIII. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Lichtgleichung, S. 700—710. IX. Bestimmung des wahrscheinlichsten Wertes der Lichtgeschwindigkeit auf Grund der astronomischen Beobachtungen, S. 711—716. Jedes Kapitel enthält wertvolles Material und ein reiches Literaturverzeichnis.

Infolge der Einzelheiten läßt das Buch sich nicht kurz referieren und ich erlaube mir hier nur die Schlußzahlen mitzuteilen. Das Endresultat der ganzen Berechnung kann folgendermaßen dargestellt werden:

der wahrscheinlichste Wert der Parallaxe

$$p = 8,8004\,(1 \pm 0,000\,275\,7); \tag{1}$$

der wahrscheinlichste Wert der Aberrationskonstante

$$\mathfrak{a} = 20,4922\,(1 \pm 0,000\,189\,1); \tag{2}$$

der wahrscheinlichste Wert der Lichtgleichung

$$\theta = 496,970\,(1 \pm 0,003\,747). \tag{3}$$

Zur Berechnung der Lichtgeschwindigkeit V hat der Verf. die Formeln von Hrn. Harkness benutzt:

$$V = \frac{2\pi a}{T\,\mathrm{arc}^2\,1''\sqrt{1 - e_1^2}} \cdot \frac{1}{p\,\mathfrak{a}} \tag{4}$$

und

$$V = \frac{a}{\mathrm{arc}\,1''} \cdot \frac{1}{p\,\theta}, \tag{5}$$

worin a, e_1, T Konstanten sind. Es bedeuten:

$$a = 6\,378\,283 \pm 68,4\ \mathrm{m} \tag{6}$$

die große Äquatorialhalbachse der Erde;

$$T = 31\,558\,149,314 \pm 0,034\ \mathrm{sec} \tag{7}$$

den Verlauf des Sternjahres in Sekunden mittlerer Zeit ausgedrückt;

$$e_1 = 0,016\,771\,049 \pm 0,000\,000\,014 \tag{8}$$

die Exzentrizität der Erdbahn.

Aus den eben erwähnten Gleichungen und Konstanten läßt sich die fragliche Lichtgeschwindigkeit V wie folgt berechnen:

die wahrscheinlichste Lichtgeschwindigkeit aus der Parallaxe und aus der Aberrationskonstante berechnet (Gl. 4) ist

$$V = 299,638 \pm 0,1002; \tag{9}$$

die wahrscheinlichste Lichtgeschwindigkeit aus der Parallaxe und aus der Lichtgleichung berechnet (Gl. 5) ist

$$V = 300,870 \pm 1,129. \tag{10}$$

Auf Grund dieser Ergebnisse stellt der Verf. die definitive Lichtgeschwindigkeit aus den sämtlichen bisherigen, in ent-

sprechender Weise korrigierten astronomischen Beobachtungen fest; er erhält dafür den Wert

$$V = 299{,}647 \text{ km/sec} \qquad (11)$$

Inwiefern diese drei letzten Zahlen stichhaltig sind, wird sich wohl bald erweisen. Jedenfalls scheint das vorliegende Buch zur Zeit Ordnung und Einheitlichkeit in das so wichtige Gebiet der Astronomie und der Physik zu bringen.

Zum Schluß sei es mir gestattet eine Vergleichung dieser Zahlen mit denjenigen anzustellen, welche Hr. Perrotin neuerdings (C. R. 135, S. 881. 1902; Beibl. 27, S. 341) aus zwei Serien (I. Ser. 1500 Beob., II. Ser. 1109 Beob.) der Lichtgeschwindigkeitsbeobachtungen nach der Methode von Fizeau und aus der Sonnenparallaxe erhalten hat, nämlich:

$$V = 299{,}880 \pm 0{,}050 \text{ km/sec}; \qquad (12)$$

$$p = 8{,}805'' \pm 0{,}011''; \qquad (13)$$

$$a = 20{,}465''. \qquad (14)$$

Diese Vergleichung ist sehr lehrreich, weil die angegebenen Zahlen fast zusammenfallen mit (1), (2) und (11). Aber es bleibt noch immer die Frage, welche von diesen Zahlen mehr Gewicht haben: direkte, vom Verf. selbst angeführte, oder indirekte, von einem Fremden umgerechnet? Diese Frage kam zum ersten Male zur Sprache auf dem I. internationalen Kongreß der Physik zu Paris 1900 (vgl. Travaux du Congrès international de Physique réuni à Paris en 1900, T. IV, S. 32. 1901). Schon damals betonte Hr. Abraham, in Erwiderung auf die Bemerkungen des Hrn. Weinberg, betreffs der Berechnung der kritischen Geschwindigkeit „v“ = 300,010 m/sec in der Elektrizitätslehre, daß es illusorisch sei, den fremden Beobachtungen ein fehlerfreies Gewicht nur auf Grund der publizierten Daten beizulegen. Es ist dem Fremden unmöglich, die Sorgfalt und Geschicklichkeit des Beobachters und die Qualität der Instrumente zu beurteilen. Unter solchen Umständen ist es, seiner Meinung nach, zweckmäßig, nur das arithmetische Mittel aus den besten Beobachtungen zu bilden und die zweifelhaften Beobachtungen gänzlich auszuschließen. Ebenso hat Cornu (Rapports du Congrès etc., T. II, S. 225. 1900) die Aufgabe behandelt, als er dem Kongreß über die Lichtgeschwindigkeit nach den Methoden von Foucault und von Fizeau berichtete.

Cornu hat einfach alle Zahlen ausgeschlossen, welche er als genaue nicht betrachten konnte, und nur aus zwei der allerbesten Beobachtungsreihen von Cornu (Methode von Fizeau) und von Newcomb (Methode von Foucault) das Mittel

$$V = 300{,}130 \pm 270 \text{ km/sec}$$

genommen.

Diese Frage wird sich wohl in der nächsten Zeit entscheiden, und dann werden wir sehen, ob die „kritisch-statistische" Methode ebensoviel für die Wissenschaft leisten kann, als die gute und mehrfach versuchte Experimentalmethode.

G. de Metz.

---

67 und 68. ***W. A. Michelson.*** *Das Kirchhoffsche Gesetz und die Strahlung des vollkommen schwarzen Körpers* (Physitsch. Obosr. 2, Warschau 1901. 44 S. [russ.]). — *Übersicht der neueren Untersuchungen im Gebiete der Thermodynamik der strahlenden Energie* (53 S. J. d. russ. phys. chem. Ges. 24, S. 157. Petersb. 1902 [russ.]). — Beide Schriften behandeln denselben Gegenstand, die erstere — in allgemein verständlicher Form, die zweite — in speziellerer Weise. Der in elektromagnetischem Sinne vollkommen ungeordnete Charakter der zerstreuten schwarzen Strahlung wird allen Betrachtungen zu Grunde gelegt. Die Entropie wird als Maß der Unordnung eingeführt. Von diesem Standpunkte aus werden die Arbeiten von Bartoli, Boltzmann, W. Wien und Planck besprochen und zum Teil kritisch beleuchtet. Die erstgenannte Abhandlung enthält unter anderem eine elementare Ableitung des Stefanschen Strahlungsgesetzes und des W. Wienschen Verschiebungsgesetzes, wobei die Integration durch Reihensummierung nach dem binomischen Lehrsatz ersetzt wird.

Die zweite Abhandlung, deren wesentlicher Inhalt am 4. Januar 1902 der Physikalischen Sektion der russischen Naturforscherversammlung zu St. Petersburg vorgetragen wurde, enthält abgekürzte übersichtliche Ableitungen der W. Wienschen und Planckschen Formeln. Dabei wird u. a. hervorgehoben: 1. daß der eigentliche physikalische Sinn des W. Wienschen Verschiebungsgesetzes noch keineswegs klargelegt ist, und 2. daß die zweite Plancksche Theorie, obwohl der Methode und dem Ergebnisse nach sehr bedeutungsvoll, doch vom thermodynamischen Standpunkte aus nur ein ziemlich

künstliches Schema darstellt, da sie die Annahme von konstanten, unteilbaren (wohl geordneten?) Energieelementen erfordert, welche für jede Farbe der Schwingungszahl proportional sind und daher mit letzterer ins Unendliche wachsen. Der Übersicht ist ein Literaturverzeichnis von 88 Schriften beigefügt. W. M.

---

69. ***O. Lummer und E. Pringsheim.*** *Die strahlungstheoretische Temperaturskala und ihre Verwirklichung bis 2300° abs.* (Ber. d. D. Physik. Ges. 1903, S. 3—13). — Da das Stefansche Strahlungsgesetz thermodynamisch begründet ist, läßt sich auf Grund desselben eine Temperaturskala aufstellen, die mit der absoluten thermodynamischen Skala identisch sein muß. Diese Tatsache ist experimentell bereits bestätigt innerhalb des Gebiets, in dem das Wasserstoffthermometer brauchbar ist. Die Verf. zeigen nun, daß die verschiedenen auf den Strahlungsgesetzen beruhenden Temperaturangaben bis zu Temperaturen von 2300° hinauf innerhalb der Versuchsfehler identisch sind.

Zur Erzeugung dieser hohen Temperaturen dient ein schwarzer Körper, bestehend aus einem dünnwandigen Kohlerohr, das durch einen Strom bis zu 160 Amp. geglüht wird. Als Schutzmantel dient ein dickeres Kohlerohr; dann folgen einige Chamotteröhren und ein Nickelrohr. Der Kohlemantel wird bei hohen Temperaturen glühend und schützt so den leuchtenden Kohlekörper vor Oxydation von außen her. Die Oxydation der Innenseite ließ sich nicht ganz vermeiden und hatte nach einiger Zeit ein Durchbrennen des dünnen Kohlerohres in der Nähe der strahlenden Mündung zur Folge.

Die Gesamtstrahlung dieses schwarzen Körpers wurde mit einem Flächenbolometer nach Lummer-Kurlbaum bestimmt. Ferner wurden mit dem Spektralbolometer der Verf. (gebaut bei Schmidt und Haensch) die Energieverteilungskurven aufgenommen und endlich mit einem Spektralphotometer nach Lummer-Brodhun der Anstieg der Helligkeiten einzelner Spektralgebiete gemessen.

Die Eichung der Apparate erfolgte mit Hilfe eines Le Chatelierschen Thermoelementes innerhalb der durch dieses zugänglichen Temperaturen.

Mit diesen Meßapparaten wurden auf Grund des Stefanschen Gesetzes, des Wienschen Verschiebungsgesetzes und anderer aus der Spektralgleichung folgenden Beziehungen Temperaturbestimmungen des schwarzen Körpers bis zu 2300° abs. ausgeführt. Die Resultate der verschiedenen Methoden stimmen innerhalb der Fehlergrenzen miteinander überein. O. B.

70—72. ***M. Féry.*** *Die Messung hoher Temperaturen und das Stefansche Gesetz* (C. R. 134, S. 977—980. 1902). — ***Derselbe.*** *Wärme- und Lichtstrahlung einiger Oxyde* (Soc. franç. d. Phys. 1903, No. 189, S. 5; Ann. chim. phys. (7) 27, S. 433—548. 1902). — ***Derselbe.*** *Untersuchung der Strahlung einiger Oxyde* (J. de Phys. (4) 2, S. 97—108. 1903). — In einem elektrisch geglühten Röhrenofen wird ein Tonklotz erhitzt, dessen Strahlung demnach als schwarz betrachtet werden kann. Die Strahlung wird gemessen mit einem Thermoelement aus Eisenkonstantan, das wie ein Fadenkreuz in einem Fernrohr mit Flußspatobjektiv angebracht ist. Der Verf. findet das Stefansche Gesetz für die Gesamtstrahlung zwischen den Temperaturen 900° und 1500° bestätigt, indem er die Temperatur des Tonklotzes mit einem Le Chatelierschen Thermoelement mißt.

Die Temperatur des positiven Kraters eines Lichtbogens wird zu 3490° gefunden.

Der Verf. gibt auch eine mit der Kurlbaumschen identische Methode der optischen Pyrometrie an (Beibl. 26, S. 271).

Die Substanzen, deren Strahlung gemessen werden sollte, werden in Form eines kleinen Zylinders auf der Achse eines Elektromotors in Rotation erhalten und so in eine Flamme gebracht. Dieselbe wird durch einen Brenner nach Berzelius erzeugt, eine Art Bunsenbrenner, in dessen Flamme aber ein regulierbarer Sauerstoffstrom geblasen werden kann. Die Temperatur wird wieder durch ein Thermoelement nach Le Chatelier gemessen.

Die untersuchten Substanzen sind Retortenkohle, Chromoxyd, Platin, Kalk, Magnesia, dann die Erden des Zirkon, Lanthan, Thorium, Cerium und Mischungen aus diesen. An den Ergebnissen ist interessant, daß die Erden bei gleichen gemessenen Temperaturen sehr verschieden stark und über-

haupt verschieden strahlen, je nachdem sie in dem reduzierenden oder dem oxydierenden Teil der Flamme erwärmt werden.

Der Verf. glaubt auf Grund seiner Resultate die Tatsache erklären zu können, daß ein Glühstrumpf aus Thoriumoxyd mit einer kleinen Beimengung von Ceroxyd (1—2 Proz.) oder einer anderen geeigneten Substanz (z. B. Chromoxyd) in der gleichen Flamme weit heller leuchtet als ein Strumpf, der aus Thoroxyd oder aus Ceroxyd allein besteht. Es besitzt nämlich das Thoroxyd ein schwaches Emissionsvermögen sowohl für Licht- als für Wärmestrahlen. Das Ceroxyd besitzt zwar ein weit stärkeres Emissionsvermögen für sichtbare Strahlen, hat aber auch eine sehr viel stärkere Gesamtstrahlung. Infolgedessen kommt ein Strumpf aus Cererde in derselben Flamme nicht auf so hohe Temperatur wie ein solcher aus Thorerde und erzeugt aus diesem Grunde kein helles Licht. Eine geringe Beimischung von Ceroxyd zum Thoroxyd scheint nun die sichtbare Strahlung des Gemisches zu erhöhen, ohne daß die Gesamtstrahlung in gleichem Maße steigt. (Der Grund dieses Verhaltens ist dem Ref. nicht klar geworden.)

Die starke Gesamtstrahlung des Cers scheint jedenfalls reine Temperaturstrahlung zu sein; das Ceroxyd nähert sich mit wachsender Temperatur in seinen Strahlungseigenschaften dem schwarzen Körper, wie folgender Versuch zeigt: Auf den Cerstrumpf einer Gasglühlampe wird ein elektrischer Lichtbogen projiziert. Der Strumpf wird einmal kalt und einmal glühend (bei brennender Flamme) photographiert, bei sonst gleichen Bedingungen. Im zweiten Falle erscheint das projizierte Bild des Lichtbogens weit weniger hell als im ersten; der Strumpf ist auch im zweiten Falle kaum auf der Platte zu sehen.

O. B.

---

73. *G. W. Stewart. Die Temperaturen und Energieverteilungskurven im Spektrum leuchtender Flammen* (Phys. Rev. 15, S. 306—315. 1902; Physik. ZS. 4, S. 1—3. 1902). — Der Verf. knüpft an die Diskussion an, die zwischen Kurlbaum einerseits und Lummer und Pringsheim andererseits über die Frage stattfand, inwieweit es möglich sei, Temperaturen leuchtender Flammen mittels der Gleichung $\lambda_m . T = A$ zu bestimmen, wenn A zwischen den für einen absolut schwarzen Körper und für Platin gefundenen Werten liege. In dieser

Diskussion hatte es sich besonders um den Einfluß des Reflexionsvermögens der Flammen auf die Temperaturbestimmung gehandelt. Der Verf. bestimmt somit zunächst mit Hilfe einer Photometerbank die scheinbare Absorption einer Acetylenflamme und findet, daß dieselbe nicht über 3—4 Proz. hinausgeht. Da die genannte Flamme reich an Kohleteilchen ist, wird ferner geschlossen, daß die Formel $\lambda_m . T = A$ auf derartige Flammen anwendbar sein müsse, sofern nur A bekannt sei. Um diese letztere Größe zu bestimmen, werden die Wellenlängen der Emissionsmaxima einer Acetylenflamme, einer Gasflamme und einer Kerze gemessen und dann wird nach Nichols die Temperatur der Acetylenflamme gleich 1900° gesetzt. Dies gibt $A = 2282$, und durch Einsetzen der Wellenlängen der Maxima für die Gasflamme $T = 2020$ (abs.) und für die Kerze $T = 1825$. Auf Grund dieser Zahlen, die ungefähr mit den Werten von Nichols übereinstimmen, nimmt dann der Verf. Stellung, indem er Kurlbaums Wert als zu niedrig ansieht infolge der Vernachlässigung der Reflexion. Andererseits sei der Wert von Lummer und Pringsheim für die Wellenlänge des Maximums unrichtig. Endlich wird die Gültigkeit der Formel $\lambda_m . T = A$ auch für Flammen gefolgert. Kn.

---

74. *C. de Watteville. Über die Flammenspektren* (C. R. 135, S. 1329—1332. 1902). — Auf Veranlassung von A. Schuster untersucht der Verf. die Spektra, die Metalldämpfe geben, wenn man sie in den inneren Kern eines Bunsenbrenners einführt. Die Flamme wird nach der Methode von Gouy gefärbt; zur Aufnahme der Spektren, die etwa acht Stunden dauert, wird ein kleines Rowlandsches Konkavgitter benutzt.

Die Photographien besitzen eine merkwürdige Ausdehnung nach dem Ultraviolett. So ist z. B. die Linie 2269 des Zinns noch sichtbar. Außerdem zeigen die untersuchten Metalle (Li, Na, K, Cu, Ag, Mg, Ca, Zn, Sr, Cd, Ba, Sn, Pb, Bi, Cr, Mn, Fe, Co, Ni) eine Reihe gemeinsamer Eigenschaften: 1. alle „Flammenlinien“ sind dem Bogen- und Funkenspektrum gemeinsam; die charakterischen Funkenlinien fehlen; 2. die stärksten Bogenlinien finden sich mit gleicher relativer Intensität auch in der Flamme; 3. die Linien der Flammen sind solche, die im

oszillierenden Funken bei Einschaltung von Selbstinduktion bleiben; 4. die Flammenspektra von (Fe, Ni, Co, Mn) sind identisch mit den betreffenden Funkenspektren. Der Verf. knüpft hieran Betrachtungen über den Einfluß der Temperatur auf die Emission der Metalldämpfe, in denen er der Temperatur die erste Rolle zuweist und den oszillierenden Funken und die Flammen in gleiche Linie setzt. Man wird in dieser sehr umstrittenen Frage zunächst die ausführliche Publikation abwarten müssen, die der Verf. in Aussicht stellt. Kn.

---

75. ***H. Crew.*** *Notiz über die Wellenlänge der Magnesiumlinie bei $\lambda = 4481$* (Astrophys. J. 16, S. 246—248. 1902). — Die Linie 4481 erscheint bekanntlich weder im gewöhnlichen Bogen noch im Flammenspektrum des Magnesiums. Der Verf. erhält sie mit rotierenden Elektroden, zwischen denen bei der Berührung ein Bogen hervorgerufen wird. Jedoch bleibt die Linie stets unscharf und kehrt sich nicht um, während sie in den Sternspektren scharf auftritt. Der Verf. findet die Bedingungen dieses Unterschiedes nicht. Für die Wellenlänge der fraglichen Linie im Bogenspektrum ergibt die Messung den Wert 4481,324, im Funkenspektrum 4481,306, während in den Sternspektren (nach Abzug des Dopplereffektes) 4481,438 bez. 4481,43 gefunden worden ist. Kn.

---

76. ***A. Hagenbach und H. Konen.*** *Über das Bandenspektrum des Stickstoffs bei Atmosphärendruck* (Physik. ZS. 4, S. 227—229. 1903). — Die Verf. beobachten das Bandenspektrum des Stickstoffs bei Atmosphärendruck, wenn Funken zwischen Metallelektroden überschlagen. Je nach der Beschaffenheit des Funkens tritt ein Gemenge des positiven und negativen Spektrums, oder das letztere allein auf. Beim Vergleich mit dem Spektrum, wie man es in Geisslerröhren mit Luft von 4 mm Druck erhält, zeigen sich eine Reihe Unterschiede, besonders in der Intensität der Banden und Linien. C. F.

---

77. ***E. Neculcéa.*** *Wirkung der Selbstinduktion im äußersten, ultravioletten Teil der Funkenspektren* (C. R. 134, S. 1572—1574. 1902). — Detaillierte Angaben über den Ein-

fluß der Selbstinduktion auf die Spektren des Bleies und des Zinkes im Bereich 2660—2100 (vgl. Beibl. 26, S. 1065; 27, S. 447). Kn.

78. ***K. Kostersitz.*** *Über eine neue, objektive Methode für die Messung von Spektrogrammen* (Astrophys. J. 16, S. 262—264. 1902). — Der Verf. verwendet die von Exner und Haschek seit einigen Jahren benutzte Methode, das auszumessende Spektrum zusammen mit einem Vergleichsspektrum auf eine Skala zu projizieren, eine Anordnung, für deren Einzelheiten wir auf das Original verweisen müssen. Da von verschiedenen Seiten die Zuverlässigkeit des genannten Verfahrens angezweifelt worden ist, macht der Verf. besondere Versuche über die Genauigkeit, die sehr befriedigende Resultate ergeben, sowohl was die Übereinstimmung der Ablesungen unter sich, als auch mit fremden Messungen anlangt. Eine einzige Ablesung liefert die Wellenlänge bis auf etwa 0,015 A.E. Zu einem ähnlichen Ergebnis sind bekanntlich Exner und Haschek selbst, sowie in letzter Zeit Hasselberg (Beibl. 27, S. 444) gelangt. Kn.

79. ***H. Lehmann.*** *Über einen neuen Universalspektralapparat* (ZS. f. Instrk. 22, S. 261—269. 1902). — Beschreibung einer mit Glas- und Quarzoptik, sowie mit einem Thorpschen Gitterabdruck zu verwendenden Neukonstruktion.

Das bei dem Apparate gebrauchte Cornusche Prisma ist nicht, wie gebräuchlich, mit Wasser oder Glyzerin gekittet, sondern die beiden Teilprismen sind mit ihren vollständig planen Flächen im staubfreien Raum aufeinander gepreßt, so daß sie durch Atmosphärendruck zusammengehalten werden. C. F.

80. ***P. Freuchen.*** *Die Brechung des Lichtes durch ein Prisma* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 344—346. 1902). — Der Verf. läßt ein Bündel paralleler Strahlen zugleich auf die eine Seitenfläche eines Prismas, dessen Querschnitt ein gleichschenkliges Dreieck ist, und auf die spiegelnde Basis fallen. Bei der minimalen Ablenkung ist der Gang der gebrochenen Strahlen symmetrisch und daher die Richtung der austretenden gebrochenen und reflektierten Strahlen dieselbe, so daß sich im Fernrohr des Spektrometers, auf dessen

Tischchen das Prisma sich befindet, die beiden Spaltbilder decken. Damit ist eine große Genauigkeit in der Beobachtung der Minimalablenkung erreichbar. — Die Anwendung dieses Verfahrens setzt aber voraus, daß das Prisma genau gleichschenkelig ist und seine Kanten einander genau parallel sind. Von diesen Schwierigkeiten frei ist ein anderes Verfahren, das der Verf. vorschlägt, um, ohne Hilfe automatischer Vorrichtungen, von der Minimalstellung für eine Farbe zur Minimalstellung für eine beliebige andere Farbe zu gelangen. Läßt man das von einem zweiten Kollimator kommende Licht ähnlich wie das der Skala im Bunsenschen Spektralapparat, an der dem Beobachtungsrohr zugewandten Fläche reflektieren, und bringt das reflektierte Spaltbild mit einer Farbe in der Minimalstellung zur Deckung, so tritt für jede andere Farbe die Deckung ebenfalls in der Minimalstellung ein. A. D.

---

81. *C. Neumann. Bemerkungen über Metallreflexion und über totale Reflexion* (Sitzber. Sächs. Ak. 54, S. 92—100. 1902). — Der Verf. hat unabhängig von den verschiedenen Theorien und überhaupt ohne von irgend welchen Grundgleichungen auszugehen, nur unter Benutzung der Voraussetzung sinusförmiger Schwingungen die beobachteten Tatsachen auf dem Gebiete der Metallreflexion und Totalreflexion durch einfache geometrische Regeln dargestellt. Im ersten Paragraph sind die charakteristischen Unterschiede insbesondere des Phasensprunges bei Metall- und Totalreflexion hervorgehoben und in folgende Sätze gefaßt: „Im Falle der totalen Reflexion ist die eine Polarisationsebene das Spiegelbild der anderen in Bezug auf jene von uns mit E bezeichnete Ebene. Andererseits aber wird man im Falle der Metallreflexion die Polarisationsebene des reflektierten Strahls durch zwei aufeinanderfolgende Spiegelungen erhalten, von denen die eine an der Ebene E, die andere aber an der Reflexionsebene stattzufinden hat. Allerdings gilt diese Regel für die Metallreflexion nur dann in voller Strenge, wenn man die sogenannten Schwächungskoeffizienten s und p beide $= 1$ sich denkt, was in Wirklichkeit niemals der Fall sein wird. Übrigens sind die Koeffizienten s und p stets positiv und $\geqq 1$."

Der Verf. erläutert diese Sätze noch durch eine graphische

Darstellung. Im zweiten Paragraph ist auf streifende Inzidenz spezialisiert; im dritten Paragraph sind die das Verhalten darstellenden einfachen analytischen Ausdrücke gegeben. Kbgr.

---

82. ***W. N. Hartley.*** *Die Absorptionsspektren von Metallnitraten. Teil II* (Proc. chem. Soc. 18, S. 239—240. 1902; J. chem. Soc. 83, S. 221—246. 1903). — Über den I. Teil der Untersuchung vgl. Beibl. 27, S. 51. Untersucht wurden wässerige Lösungen der Nitrate von 15 Metallen und weiter von Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure, sowie alkoholische Lösungen von Äthyl- und Lithiumnitraten.

Die Metalle, die charakteristische Absorptionsbanden aufweisen, zeigen Änderungen in der Lage und Intensität dieser Banden, die von den Molekulargewichten der Salze in den Lösungen abhängig zu sein scheinen. Äquivalente Mengen einiger Metalle zeigen dasselbe Absorptionsspektrum in konzentrierteren wie verdünnten Lösungen und in gewissen Fällen über einen großen Grad der Verdünnung. Eine verdünnte Lösung von Silbernitrat läßt einen größeren Teil des Spektrums hindurch als eine konzentriertere Lösung, welche die gleiche Menge Salz enthält. Der Einfluß der Verdünnung bei Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,42 ist dem beim Silbernitrat beobachteten gerade entgegengesetzt. Ein bemerkenswerter Unterschied besteht zwischen der Konstitution von Äthylnitrat (in unverdünnter oder verdünnter alkoholischer Lösung) einerseits und den Lösungen anorganischer Nitrate bei gleicher Verdünnung andererseits. Durch Temperaturerhöhung wird das Absorptionsspektrum verstärkt, gleich als ob eine stärkere Lösung bei niedrigerer Temperatur angewandt werde.

Die Versuche werden fortgeführt werden. Rud.

---

83. ***M. Wildermann.*** *Über chemische Dynamik und Statik unter dem Einfluß des Lichtes* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 66—74. 1902; ZS. f. phys. Chem. 41, S. 87—96. 1902; 42, S. 257—335. 1902). — Untersucht wird die Davysche Reaktion $CO + Cl_2 = COCl_2$ bei konstanter Lichtquelle. Als solche dient Acetylen, aus besonders gebautem Brenner strömend; die Lichtintensität wird auf „objektive“ Weise durch die Strahlung auf eine Rubenssche Thermosäule galvanometrisch gemessen.

Die Bunsen-Roscoeschen Erfahrungen an Chlorknallgas werden bezüglich Induktion und Abnahme der maximalen Wirksamkeit nach Aufhören der Belichtung (hier als Deduktion bezeichnet) bestätigt; die Reaktion folgt dem Massenwirkungsgesetz für homogene Systeme. Ein dem Faradayschen ähnliches Gesetz gilt nicht; sobald die Moleküle die zur Überwindung der Induktion nötige Energiemenge erhalten, ist die Geschwindigkeit der Umsetzung unabhängig von der absorbierten Lichtmenge und nur durch das Massenwirkungsgesetz bestimmt. Luftbeimischung verzögert, Wasserdampf beschleunigt die Reaktion. Eine Bestimmung der als sicher vorhanden anzusehenden Gleichgewichtskonstante eines reversiblen Systems im Licht konnte noch nicht durchgeführt werden. Unter der Annahme, daß durch die Lichtwirkung zum chemischen Potential der wirkenden Stoffe ein neues Potential hinzugefügt werde, wird versucht die experimentellen Resultate theoretisch abzuleiten. Der Verf. findet, daß in einer photoelektrischen Zelle (welcher Art wird nicht angegeben) die entstehende photoelektromotorische Kraft nach Überwindung der Induktion proportional der Lichtstärke und eine Funktion der Lichtzusammensetzung wird und sich konstant zur ursprünglichen E.M.K. addiert, als Äquivalent des durch das Licht hinzugekommenen Potentials. Nun würde folgen, daß in diesem Falle die Stromrichtung nicht wechseln dürfte; darum ist die weitere Hypothese nötig, daß die durch das Licht zugeführte Energie sich nicht allein in chemische, sondern auch in „licht-kinetische Energie sui generis“ umwandelt, wobei an Schwingungsbewegungen der Atome, die den Ätherwellen ähnlich sind, gedacht wird. Diese Spekulationen ermöglichen die Ableitung eines dem van't Hoffschen ähnlichen Satzes, daß jede Art von Gleichgewicht zwischen zwei Zuständen der Materie, wenn das System bei konstantem Volum belichtet wird, sich nach der Richtung größerer Lichtabsorption verschiebt; und wenn in einem homogenen System eine solche neue Gleichgewichtsbedingung eintritt, so muß das Massenwirkungsgesetz gelten, wie die Versuche des Verf. ergeben haben. Die Reaktion im Licht folgt denselben Gesetzen, wie im Dunkeln; ebenso wird der Zusammenhang zwischen dem Logarithmus der Gleichgewichtskonstanten, der Reaktionswärme und der absoluten Temperatur durch dasselbe Gesetz

gegeben. Ein Teil der theoretischen Ergebnisse ist schon früher durch Luther abgeleitet worden. Egl.

---

84. ***G. Dyson und A. Harden.*** *Die Verbindung von Kohlenmonoxyd mit Chlor unter dem Einfluß des Lichtes* (J. chem. Soc. 83/84, S. 201—205. 1902). — Die Untersuchung stimmt teilweise mit der vorstehend referierten von Wildermann überein. Zwei Glasgefäße, die unter sich verbunden sind, werden mit CO und Cl gefüllt; die Gase mischen sich durch Diffusion vollständig in 16^h. Kohlenoxyd wird aus ameisensaurem Natron, Chlor nach Harker aus Chlorwasser entwickelt. Die Messung der Reaktion erfolgt manometrisch. Lichtquelle war ein Argandbrenner, die Glasgefäße wurden durch fließendes Wasser auf konstanter Temperatur gehalten. Die Induktion tritt sehr deutlich auf; nach Aufhören der Bestrahlung dauerte die die Bildung von $COCl_2$ anzeigende Volumverminderung noch kurze Zeit fort. Bei Wiederbestrahlung trat eine Volumvergrößerung ein; beide Erscheinungen sind wohl auf die ungenügende Abfuhr der bei der Reaktion gebildeten Wärme durch die Wasserspülung zurückzuführen. Ganz trockene Gase vereinigen sich; Luftbeimischung vermindert die Induktion, doch waren $COCl_2$, HCl, CO, CCl_4 und Wasserdampf in dieser Hinsicht ohne Einfluß. Die induzierte Energie verschwindet langsam, wenn das Gas im Dunkeln bleibt. Die Ähnlichkeit des Vorganges bei CO und Cl, und bei H und Cl deutet auf eine spezifische Lichtwirkung auf das Chlormolekül. Egl.

---

85. ***J. Precht.*** *Aufnahmen gegen die Sonne mit der Sonne im Bilde* (S.-A. aus Phot. Rundsch. Okt. 1902). — Die Aufnahme von Objekten mit so starken Kontrasten, wie Sonne gegen tiefe Schatten, wird möglich, wenn für die Schatten zehnmal überbelichtet und die Platte mit acetonsulfithaltigem Entwickler entwickelt wird. Die Sonne selbst solarisiert gewöhnlich und muß abgedeckt werden; die häufig zu dünnen Platten sind mit Uran oder Bromkupfer–Silbernitrat in bekannter Weise zu verstärken. Egl.

---

86. ***J. Precht.*** *Die Fehler von Sonnenaufnahmen* (S.-A. aus Phot. Rundsch. Nov. 1902). — Bei dem vorstehend referierten Verfahren treten einige zu diskutierende Fehler auf. Die neuere Optik hat auf die Spiegelflecke weniger Rücksicht genommen als die ältere, so daß, wie schon in der vorhergehenden Arbeit angegeben, Doppelprotare, Doppelanastigmate und Tripleanastigmate nicht geeignet sind; Orthostigmate haben die größten Nebenbilder, sind also gut, ebenso Kollineare, Protare, und als einfache Objektive Satzprotare. Ein Objektiv ist noch brauchbar, wenn der Spiegelfleck wenigstens dreimal so groß ist, als die zugehörige Blende; es kann bei einer Sonnenstellung brauchbar, bei anderer ganz unbrauchbar sein. Bei kleiner Blende kann die Helligkeit des Nebenbildes, die bis zu einem gewissen Betrag unabhängig ist von der Abblendung, gegen die verminderte Helligkeit des Hauptbildes unangenehm werden; der Lichtabfall nach dem Rand des Bildes zu, ist bei Sonnenaufnahmen besonders bemerkbar, und muß durch Abblendung gehoben werden. Damit wird wieder der eben genannte Fehler und die Exposition gesteigert; der letzteren wegen sind die sonst günstigsten Einzelobjektive weniger allgemein brauchbar. Putzstreifen auf den Linsen verursachen Beugungserscheinungen, Strahlen etc. auf den Bildern. Egl.

---

87. ***J. M. Eder.*** *System der Sensitometrie photographischer Platten. IV. Abhandlung* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 888—893. 1902). — Untersucht ist hier die bei sehr langer Belichtung auftretende Schwärzung oder Verfärbung mit Farbstoffen sensibilisierter (sogenannter orthochromatischer) Bromsilbergelatineplatten. Die durch Eosinfarbstoffe bewirkten Sensibilisierungsmaxima liegen sowohl für photographische direkte Schwärzung, als für Entwickelungsbilder beim Bromsilber und Chlorsilber annähernd an derselben Stelle, mitunter sind sie gegeneinander um 6 $\mu\mu$ verschoben. Diesem Satze folgt für AgBr Cyanin (konz.), Formylviolett, Cyclamin, Chinochinrot, aber nicht Alizarinblaubisulfit. Der bei der Sensibilisation für Entwickelung bekannte Unterschied der mit Bromsalzüberschuß hergestellten, gewaschenen, und durch Farbbad sensibilisierten Platten gegen die mit überschüssigem Silbernitrat gefällte und sofort gefärbte Emulsion macht sich auch

für die direkte Schwärzung geltend. In gewissen Stadien der Entwickelung und Belichtung laufen die Kurven für direkte und für Entwickelungsschwärzung parallel. Egl.

---

88. ***J. M. Eder.*** *Die Praxis der Photographie mit Gelatineemulsionen. 5. Aufl.* (8°. 368 S. 206 Abb. 3 Taf. Halle a. S., W. Knapp, 1903). — Dem ersten theoretischen Teil des 3. Bandes von Eders Handbuch folgt hier als zweiter ein rein praktischer, die Arbeiten mit Bromsilbergelatine behandelnd. Dunkelkammereinrichtung, Emulsionsbereitung, Entwickelung, Verstärkung und Abschwächung, Bromsilberpapiere, orthochromatische Aufnahmen sind die wichtigsten Themata. Alles ausführlich und vollständig, durch zahlreiche Figuren und Kurven illustriert. Selbst Eders neueste Untersuchungen sind schon aufgenommen und im Kapitel über Lichtfilter und Platten für Dreifarbendruck sind die letzten Methoden angegeben. Einer besonderen Empfehlung des bekannten Werkes bedarf es nicht. Egl.

---

89. ***A. v. Hübl.*** *Die Dreifarbenphotographie etc. 2. umgearbeitete Aufl.* (195 S. 4 Taf. Halle a. S., W. Knapp, 1902). — Das Buch bietet mehr als es in seinem langen Titel verspricht; wir wüßten aus demselben, daß es Dreifarbendruck und Pigmentbilder in natürlichen Farben behandelte, und der Name des Verf. gäbe uns die Gewähr sicherer sachgemäßer Führung. Man kann die ganze Farbenphotographie auf den experimentellen Arbeiten von Maxwell und Helmholtz aufbauen, und wenn die Wahl der Grundfarben nicht ganz frei steht, doch fast beliebig viele Farbenkombinationen finden. Das genügt dem Verf. nicht; er sucht Fühlung mit der Theorie, bespricht sogar, eine für Bücher dieser Art gewiß seltene Annahme, die Heringsche und vermag nun die Farbmischung eingehend zu erörtern. Hinsichtlich der technischen Seite der Farbenmischung findet man hier mehr, als bei Helmholtz; manche dieser Fragen dürften auch das Interesse des Physikers erwecken, der sich sonst für Dreifarbendruck wenig interessiert; spielend löst sich der zwischen Ives und Shephered geführte Streit über die notwendige Breite der Absorptionsbänder der Lichtfilter und der zugehörigen Druckfarben. Der technische

Teil steht durchaus auf der Höhe, und die Farbentafeln sind willkommene Illustrationsmittel. Egl.

---

90. *J. Barnes. Das durch kleine Teilchen zerstreute und durchgelassene Licht* (Phys. Rev. 15, S. 368—373. 1902). — Wenn weißes Licht auf ein Medium fällt, in das Teile anderer Substanzen eingebettet sind, welche als klein gegen die Wellenlänge angenommen werden dürfen, so wird das Licht von kürzerer Wellenlänge stärker reflektiert als das von größerer. Die Theorie dieser Erscheinung hat Rayleigh gegeben. Der Verf. ließ durch einen Trog von 25 cm Länge und 18 cm Breite durch eine enge Öffnung Sonnenlicht auffallen und stellte senkrecht und in der Richtung der Lichtstrahlen je ein Spektroskop auf. In den mit Wasser gefüllten Trog wurden einige Tropfen alkoholischer Mastixlösung gegossen; der so entstandene Niederschlag schwebt ohne sich zusammenzuballen. Das zerstreute Licht zeigt im Spektroskop ein im Grün beginnendes, nach dem Ultraviolett sich erstreckendes Spektrum, das durchgehende ein von Rot bis ebenfalls Grün reichendes. Der Verf. gibt graphisch die Abhängigkeit des Anfangs der Spektra von der Menge der verwandten Mastixlösung. Die Intensität des durchgelassenen Lichtes läßt sich, wie der Verf. zeigt, durch die Absorptionsfunktion e^{-al} darstellen. Eine Prüfung der Theorie von Rayleigh ist nicht unternommen worden. Kbgr.

---

91. *H. C. Plummer. Bemerkung über das Konkavgitter* (Astrophys. J. 16, S. 97—99. 1902). — Für ein Konkavgitter, dessen Striche überall gleiche Abstände haben, gilt in erster Annäherung für schief einfallendes Licht $N\lambda = \sigma\ (\sin\varphi - \sin\psi)$, worin σ die Gitterbreite, N die Ordnung des Spektrums, φ und ψ die Winkel zwischen der Gitternormale im Zentrum und den Richtungen nach Lichtquelle und Beugungsbild bedeuten. Diese Formel ist jedoch nicht streng, schon deshalb, weil der Einfallswinkel im allgemeinen an verschiedenen Stellen des Konkavgitters verschieden ist, und ebenso der Beugungswinkel. In Wirklichkeit wird also der Gangunterschied für zwei benachbarte Spalte in der Mitte ein anderer sein als am Rand; der Unterschied, Ver-

zögerung genannt, ist von Glazebrook für sphärische Gitter berechnet worden, sowohl wenn die Gitterbreiten auf dem Bogen entlang gemessen gleich sind, als auch für den Fall der Gleichheit ihrer Projektion auf der Sehne; letzteres ist vorteilhafter. Die Vergrößerung ist abhängig von der vierten Potenz der Gitterbreite. Der Verf. dehnt die Untersuchungen auf eine beliebig gestaltete konkave Fläche aus, beschränkt sich aber auf die Diskussion für die durch das Zentrum gelegte Schnittkurve. Die allgemeine Formel wird dann für Kreis und Parabel spezialisiert. Kbgr.

---

92. ***L. N. G. Filon.*** ***Über die Änderung der künstlichen Doppelbrechung in Glas mit der Wellenlänge*** (Cambridge Proc. 12, S. 55—64. 1903). — Der Verf. hat seine frühere Untersuchung (vgl. Beibl. 27, S. 61) nach einer Methode wiederholt, die 10 mal genauere Resultate in der Bestimmung des elastisch-optischen Koeffizienten C ergibt als die früher benutzte. Ein kurzer Glasblock wird mit Hilfe eines Hebelapparats in einer Richtung zusammengedrückt; durch sorgfältige Justierung und Zwischenlegen von Bleiplatten wird eine annähernd gleichmäßige Druckverteilung erzielt. Durch Blenden wird die Stelle der gleichmäßigsten Druckverteilung in der Mitte des Blockes herausgeblendet. Das durch diese zwischen gekreuzten Nicols hindurchgegangene parallelstrahlige Licht wird spektral zerlegt. Bei wachsender Belastung verschwindet dann, wenn eine Gangdifferenz von einer Wellenlänge erreicht ist, nicht das ganze Spektrum auf einmal, sondern es wandert ein dunkler Streifen vom Violett nach dem Rot. Unter Anwendung elektrischen Lichtes wurden diejenigen Belastungen ermittelt, für die dieser Streifen auf bestimmte Wellenlängen fiel. Diese Beobachtungen ergeben nun in guter Übereinstimmung dreier verschiedener Sätze eine in erster Annäherung als linear anzusehende Abhängigkeit des Koeffizienten C von der Wellenlänge von folgender Größe:

$$C = (29{,}69 - 0{,}00070\,\lambda) \times 10^{-8}\ \mathrm{cm}^2/\mathrm{kgr}.$$

Dabei ist λ in Zehnmilliontel-Millimetern gerechnet. (In dem früheren Aufsatze bedeuteten, wie der Verf. verbessert, die für C angegebenen Zahlen nicht $C \times 10^6$, sondern $C \times 10^7$.)

Das konstante Glied dieser Gleichung, d. h. der absolute Betrag der C, ist übrigens bei der vorliegenden Methode nur mit einiger Unsicherheit bestimmbar. W. K.

---

93. ***G. de Metz.*** *Zufällige Doppelbrechung des Lichtes in Flüssigkeiten. Übersicht, welche dem XI. Kongreß der russischen Naturforscher und Ärzte in St. Petersburg am 22. Dezember 1901 mitgeteilt wurde* (J. d. russ. phys.-chem Ges. **34**, S. 505—555. 1902). — Schon vor der Versammlung dieses Kongresses wurde beschlossen, daß darin nicht bloß persönliche Arbeiten kurz referiert, sondern auch Referate über einige Fragen erstattet werden sollen. Der Verf. hat das obenerwähnte Thema aus gewählt und dasselbe ausführlich bearbeitet.

Diese Übersicht enthält die folgenden Kapitel: I. Doppelbrechung des Lichtes in mechanisch-deformierten Flüssigkeiten, Gallerten und Lösungen. II. Doppelbrechung des Lichtes in rotierenden Flüssigkeiten. III. Doppelbrechung des Lichtes in elektrisch-deformierten Flüssigkeiten. IV. Theoretische Betrachtungen über die Doppelbrechung des Lichtes in mechanisch-deformierten Flüssigkeiten. V. Struktur der Kolloide und Öle. VI. Theoretische Betrachtungen über die Kerrschen elektrooptischen Erscheinungen und Verallgemeinerung letzterer mit denjenigen, welche in mechanisch-deformierten Flüssigkeiten auftreten.

Der Verf. sucht hier nach einer Zusammenstellung der gewonnenen Resultate, sowie nach Ergänzung einiger Lücken, welche sich bei dieser Untersuchung herausgestellt haben. Zu diesem Zweck wurden spezielle Experimente ausgeführt; letztere sind in dem ersten und dritten Kapitel beschrieben und behandeln: die Doppelbrechung in einfach komprimierten oder gedehnten Flüssigkeiten (vgl. Beibl. **26**, S. 788); den Einfluß des Leitvermögens auf das Auftreten der Kerrschen Doppelbrechung; den Zusammenhang zwischen der Doppelbrechung der Flüssigkeiten im Felde der mechanischen und der elektrischen Kräfte.

Was die theoretischen Erörterungen anbetrifft, so hat der Verf. den Ansichten von Maxwell über das Entstehen der zufälligen Doppelbrechung in mechanisch-deformierten Flüssigkeiten einen bedeutenden Platz eingeräumt. Wie bekannt,

sind dieselben auf die Idee der Relaxationszeit der elastischen Kraft begründet. Als Hauptresultat der ganzen Untersuchung kann das Bestreben nach dem Zusammenfließen der verschiedenen Gebiete der Doppelbrechung in Flüssigkeiten bezeichnet werden, da die innere Spannung derselben immer dieselbe sein soll, wenn ein optischer Kompensator denselben Gangunterschied mißt, ganz unabhängig von der Deformation: ob eine reinmechanische, elektrische oder magnetische dabei geltend war.

Der Übersicht ist das Literaturverzeichnis zugefügt.

G. de Metz.

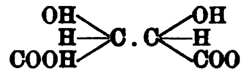
94. ***E. Brodhun* und *O. Schönrock.*** *Apparate zur Untersuchung von senkrecht zur Achse geschliffenen Quarzplatten auf ihre Güte* (ZS. f. Instrk. 22, S. 353—372. 1902). — Wegen der vielfachen Anwendungen in der Praxis ist die Untersuchung von Quarzplatten, die zur Prüfung von Saccharimetern verwandt werden, unter die laufenden Aufgaben der technischen Reichsanstalt aufgenommen worden. Erstens wird die Quarzplatte auf ihre optische Reinheit, Abwesenheit von Schlieren und von Zwillingsbildung (der sog. brasilianischen Zwillingsbildung; die Dauphinéer Zwillingsstellung ist fast stets vorhanden aber optisch nicht störend), untersucht. Hierzu dient ein mit Quarzkeilkompensation versehener Polarisationsapparat; die zu untersuchende Platte wird am Polarisator angebracht und das Fernrohr auf sie eingestellt; ihre Drehung wird durch die anderen Quarze kompensiert, und man erkennt dann bei gekreuzten Nicols jeden Fehler an einer schwachen Aufhellung der betreffenden Stelle, namentlich wenn die Quarzplatte langsam etwas hin und her bewegt wird. Zweitens wird die Planparallelität durch Beobachtung der Interferenzringe gleicher Neigung an der nicht versilberten Platte, die Planheit, falls die Ringe nicht sichtbar, für jede Fläche gesondert durch die Fizeauschen Streifen, die zwischen der Fläche und einem darüber befestigten Planglas in der zwischenliegenden Luftschicht entstehen, festgestellt. Beide Interferenzen werden im reflektierten Licht mit einem Abbeschen Interferenzapparat wahrgenommen, der umgeändert ist, so daß er bequem erst die Beobachtung der Fizeauschen Streifen, und dann die der Ringe gestattet. Zur Beobachtung der Krümmung der Fläche mittels der Fizeauschen Streifen wird ein sehr vollkommenes

Planglas, das schwach keilförmig ist, um die störende Reflexion der zweiten Fläche zu beseitigen, verwandt. Die Ringe können an den einzelnen ausgeblendeten Teilen der Platte nacheinander beobachtet werden. Falls die ganze Platte unausgeblendet, die Ringe scharf zeigt, dann ist sie natürlich sowohl plan wie parallel. Da aber die Unschärfe nur ein unsicheres Kriterium abgeben würde, muß man alle Teile der Platte nacheinander ausblenden und sehen, ob der zentrale Teil der Ringe seine Helligkeit nicht ändert, wenn man die Platte unter der Blende vorbeischiebt. Einfacher und meist genügend ist es zu sehen, ob die Platte selbst Fizeausche Streifen zeigt, und welchen Abstand voneinander diese haben. Einem Abstand von 12 mm für zwei benachbarte Streifen entspricht bei einer Dicke von 10 mm für blaues Quecksilberbogenlicht ein Keilwinkel von 2,4″. Für die in Saccharimetern verwendeten Quarzplatten darf der Winkel bis 40″ betragen. Die Verf. verwenden die Quecksilberlampe von Fabry und Perot. Drittens muß der Achsenfehler bestimmt werden, derselbe darf bis 12 Minuten betragen; ein geübter Schleifer kann mit den jetzigen Hilfsmitteln bis auf weniger als 8 Minuten genau schleifen. Der Apparat zur Bestimmung des Achsenfehlers ist nach dem Vorschlag von Gumlich konstruiert (vgl. ZS. f. Instrk. 22, S. 1. 1902). Hierbei wird von der Achsenfigur des Quarzes in konvergentem Lichte ein Streifen ausgeblendet und beobachtet, ob dieser bei Drehung der Platte um ihre Achse seine Lage ändert. Es ist wesentlich, den Streifen möglichst scharf zu sehen, und die Verf. beschreiben genau die optischen Dimensionen der hierzu verwandten Linsen, Nicols und Blenden. Sehr wichtig ist auch die Vorrichtung zum Drehen der Platte in ihrer Ebene, und die Justierung derselben. Wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Ein Keilwinkel Q verursacht dabei in der Bestimmung des Achsenfehlers nur einen solchen von $\pm\ ^3/_8\ Q$. Kbgr.

---

95. **L. Marchlewski.** *Ein Einwand gegen die geläufige Erklärung der optischen Inaktivität der Mesoweinsäure* (Chem. Ber. 35, S. 4344—4345. 1902; Krak. Anz. 1903, S. 7—8). — Der Verf. hält die Erklärung der Inaktivität der Mesoweinsäure durch die gleich große, aber entgegengesetzte

optische Wirkung der beiden Hälften des Moleküls für nicht mehr zutreffend, wenn es sich um Lösungen in dissoziierenden Medien, z. B. Wasser, handelt. In solchen Fällen ist die Inaktivität der Mesoweinsäure nicht mehr eine Folge *intramolekularer* Kompensation, sondern vielmehr bedingt durch *extramolekulare* Kompensation, nämlich dadurch, daß von den vorhandenen Mesoweinsäureionen



die eine Hälfte gegenüber der anderen optisch entgegengesetzte Wirkungen hat. Rud.

---

96. ***E. Fink.*** *Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. 33, S. 537—548. 1902). — Der Aufsatz ist im wesentlichen eine Würdigung der Arbeit von Reimann (Beibl. 25, S. 530) über die „berühmte Frage", wie Helmholtz sie nannte. Reimanns Ansicht hat in einer Arbeit v. Zehenders „Über optische Täuschung" (Beibl. 26, S. 945) Widerspruch gefunden, trotzdem sie sich auf Experimente stützte. Die Frage wird wohl, da sie gewiß physiologische und vielleicht auch atavistische Momente enthält, nicht von der Bildfläche verschwinden. Erst kürzlich stützte sich in den Astronomischen Nachrichten eine Breitenbestimmung auf eine fortgesetzte Halbierung des zwischen Zenit und Horizont belegenen Bogens nach dem Augenmaß, wobei das Himmelsgewölbe sich in klaren Nächten als absolut kugelförmig erwies, was ja auch v. Zehender annimmt (Beibl. 27, S. 350). W. G.

---

97. ***E. Hertzsprung.*** *Normalabmessungen für Stereoskopie* (Phot. CBl. 8, S. 461—466. 1902). — Angesichts sowohl der Wichtigkeit stereoskopischer Messungen und Beobachtungen, wie auch der Häufigkeit stereoskopischer Liebhaberaufnahmen ist eine Regelung der verschiedenen in Frage kommenden Abmessungen von Bedeutung, um die gewünschte Einheitlichkeit zu erreichen und jede Aufnahme mit jedem Betrachtungsapparat beobachten zu können. Für den Aufnahmeapparat schlägt der Verf. einen Objektivabstand von 64 mm, eine Brennweite der Objektive von 110 mm, eine Plattengröße

$12 \times 16^1/_2$ und eine Stativhöhe 1,4—1,6 m vor. Die Objektivbrennweite soll gleich derjenigen der Betrachtungslinsen sein. Die Okulare sollen 38 mm Durchmesser haben und die Bilder haben natürlich den Abstand ihrer Brennweite. Der Durchmesser ist so groß gewählt, damit selbst die höchsten Bilder mit jedem Auge ganz zu sehen sind. Die Einrichtung ist also auf das im Ruhezustande befindliche und daher auf die Ferne akkommodierte Auge berechnet, nicht aber für die Akkommodation auf Sehweite. Das ist auch richtig, da die Akkommodationsfehler dann drei- bis viermal so gering sind. W. G.

---

98. ***F. Exner.*** *Über die Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem* (Wien. Ber. **111**, S. 857—888. 1902). — Alle Methoden zur Aufsuchung der drei Grundempfindungen machen gewisse zwar wahrscheinliche, aber doch unbewiesene Voraussetzungen. Der Verf. wendet auf Grund des Bezold-Brückeschen Phänomens eine Methode an, die gegenüber der mühevollen und zeitraubenden von König und Dieterici den großen Nachteil hat, daß sie nur die Durchschnittspunkte der über das Spektrum gelagerten Grundempfindungskurven liefert, nicht aber die von jenen Forschern bestimmten Kurven selbst. Dagegen bedarf sie auch keiner weiteren Voraussetzung außer derjenigen, daß der Theorie von Young-Helmholtz gemäß drei voneinander unabhängige Empfindungskurven koexistieren. Außerdem gestattet sie ein schnelles Experimentieren. Der Verf. betrachtet ein von einem Rowlandschen Gitter entworfenes Spektrum durch eine dichroskopische Lupe und ein großes Nicolsches Prisma. Beim Drehen des Nicols ergaben sich im Spektrum gewisse Punkte, die dadurch charakterisiert sind, daß zu beiden Seiten dieser Punkte das dunklere Feld seinen Farbenton gegenüber dem helleren in entgegengesetztem Sinne ändert. Es wurden mit Sicherheit drei derartige Punkte erhalten, die mit drei von den vier Schnittpunkten der von König und Dieterici gegebenen Grundempfindungskurven sehr nahe übereinstimmen. Danach würden in genügender Übereinstimmung mit den bisherigen Ermittelungen als Grundfarben anzusehen sein: 1. ein Rot, bereits ein wenig außerhalb des Spektrums, komplementär zu 494 $\mu\mu$, 2. ein Grün (Grünblau) von 508 $\mu\mu$, 3. ein Blau (fast indigo)

von 475 $\mu\mu$. In Raddes Farbenskala entspricht das den Nummern 25, 15 und 19 bis 20. Wird das Spektrum in ein gleichseitiges Farbendreieck eingetragen, so zeigen früheren Untersuchungen entsprechend nur die roten und gelben Töne eine bedeutende Sättigung, während die blauen und noch mehr die grünen weit von der Sättigung entfernt sind. Die Untersuchung eines Grünblinden liefert im Einklang stehende Resultate. Den Schluß der Arbeit bildet eine Kurve und Tabelle über die Empfindlichkeit des Auges für den Wechsel im Farbenton längs des Spektrums. W. G.

Elektrizitätslehre.

---

99. ***H. Kayser.*** *Die Elektronentheorie* (Festrede am 27. Jan. 1903 gehalten in Bonn. 32 S. Bonn, Röhrscheid & Ebbecke). — Der Vortrag behandelt kurz die Erscheinungen der Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen und zeigt den Weg, wie man zu der Vorstellung von den Elektronen gekommen ist. Deren Beziehungen zur Lichtemission (Zeemanphänomen) und zur Luftelektrizität werden erläutert, und die noch offenen Fragen besprochen, die sich an die Erscheinung der radioaktiven Substanzen knüpfen. Zum Schluß wird die veränderte Stellung charakterisiert, die der Lichtäther infolge der neuen Anschauungen gewonnen hat: „Auch dieser Saal und wir selbst sogar sind aus Lichtäther gewebt, wahre Kinder des Lichtes — so wenigstens denken augenblicklich einige Physiker.“ O. B.

---

100. ***G. Mie.*** *Die neueren Forschungen über Ionen und Elektronen* (Sonderausgabe aus d. Samml. elektrotechn. Vortr. von E. Voit, Bd. 4. 40 S. Stuttgart, F. Enke, 1903). — Die vorliegenden drei Vorträge wurden 1902 im Ferienkurse zu Greifswald gehalten. Der erste behandelt die Eigenschaften des reinen Äthers auf Grund der Maxwell-Hertzschen Anschauungen. Am Schluß wird die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Atomen und Äther aufgeworfen. Im zweiten Vortrag werden an der Hand der Erscheinungen in Elektrolyten und elektrisch leitenden Gasen die Begriffe des Ions und des (negativ geladenen)

Elektrons gewonnen. Der dritte Vortrag behandelt die elektrischen Entladungen, Kathodenstrahlen, Kanalstrahlen, Verhältnis der Ladung zur Masse, elektromagnetische Trägheit der Elektronen. Für die Auffassung des Verf. ist folgender zusammenfassende Satz charakteristisch: „Ein Atom ist stets der positive Ausgangspunkt einer ganz bestimmten unveränderlichen Spannung im Äther; die Zahl der von einem Atom ausgehenden Spannungslinien ist ein einfaches ganzzahliges Multiplum einer und derselben Größe, nämlich des Elementarquantums. Das Ende der Spannungslinien wird gebildet durch Partikelchen, die keine materielle Masse besitzen, die Elektronen, und zwar endigt in jedem Elektron eine ganz bestimmte Zahl Spannungslinien (das Elementarquantum) in genau der gleichen Weise (alle Elektronen haben dieselbe elektromagnetische Trägheit). Je nach der Zahl der Elektronen, die sich an ein Atom anlagern, ist dieses mehrwertig oder einwertig, positives oder negatives Ion, oder auch ungeladen.“ O. B.

---

101. *S. Crémieu. Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach den Wirkungen der elektrischen Konvektion* (J. de Phys. (4) 1, S. 753—771. 1902). — Gegen des Verf. negativ ausgefallene Versuche hatte Pender (Beibl. 26, S. 107) einen Einwand erhoben. Bei Crémieus Versuchen rotierte eine mit Metall belegte isolierende Scheibe. Der Metallbelag war mit einer Lackschicht überzogen worden, um während der Rotation Elektrizitätsverluste von dem elektrisch geladenen Belag zu vermeiden. Pender meint, daß sich auf der Oberfläche dieser Lackschicht unter Influenzwirkung des geladenen Metallbelags Ladungen angesammelt haben könnten, welche die Wirkung der mit der Belegung rotierenden Ladung gerade aufheben könnten.

Der Verf. hat nun durch eine abgeänderte Versuchsanordnung diesen Einwand vermieden. Er läßt eine Anzahl kreisförmig angeordneter Sektoren aus Mikanit in der Horizontalebene rotieren. Die Sektoren sind mit Metallbelegungen versehen, und diese werden beim Durchgang durch zwei feststehende, metallische, geladene Sektoren unter gleichzeitiger Ableitung zur Erde durch Influenz geladen. Nach einer $^3/_4$-Umdrehung kann jeder Sektor wieder zur Erde entladen werden

Die während der Rotation des ganzen Sektorkranzes zu- und abfließenden Elektrizitätsmengen können durch ein Galvanometer gemessen werden. Die magnetische Wirkung der rotierenden Elektrizitätsmengen wird durch ein etwas oberhalb angebrachtes feines Magnetsystem untersucht, das zum Schutz gegen direkte elektrische Einflüsse in eine Metallhülle eingeschlossen ist. Es ergeben sich sehr wechselnde Resultate; die beobachteten Ablenkungen des Magnetsystems stehen in keiner festen Beziehung zur Größe der rotierenden Ladungen.

An diesem Apparate beobachtete der Verf. zweierlei Störungen, deren Einfluß früher nicht berücksichtigt war. Einmal machen sich Rückstandserscheinungen in hohem Grade bemerkbar: die elektrische Ladung der Metallbelege dringt in das Mikanit ein, so daß die während der Rotation des Sektorenkranzes zu- oder abfließenden Elektrizitätsmengen keineswegs durch die Ladung der festen Sektoren eindeutig bestimmt sind, vielmehr in hohem Grade von den etwa vorhergehenden Ladungen abhängen. Zweitens wird beobachtet, daß beim Laden von Metallteilen in der Nähe des Magnetsystems unter gewissen Umständen starke entmagnetisierende Wirkungen auftreten, welche eine dauernde Nullpunktsänderung des Magnetsystems zur Folge haben. Sie erklären sich durch die mit der Ladung verknüpften elektrischen Oszillationen.

Der Verf. schließt, daß infolge der genannten Störungen die bisher vorliegenden Versuche noch keine sichere Beantwortung der schwebenden Frage zulassen. Er stellt die Bedingungen zusammen, die nach den bisherigen Erfahrungen bei derartigen Versuchen erfüllt sein müssen und kommt auf Grund seiner Bedingungen dazu, eine Anzahl von Versuchen früherer Autoren als nicht einwandsfrei von der Diskussion auszuschließen.

O. B.

---

102. ***H. Pender.*** *Über die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion. II.* (Phys. Rev. 15, S. 291—305. 1902; Phil. Mag. (6) 5, S. 34—48. 1903). — Die Arbeit bildet eine Fortsetzung und Erweiterung der Beibl. 26, S. 107 besprochenen. Sie sucht den Einwürfen zu begegnen, welche besonders von Crémieu gemacht wurden, und zeichnet sich deshalb durch größere Exaktheit der Messung aus. Die aus den Resultaten der ersten Arbeit gezogenen Schlüsse, wonach die magnetische

Wirkung eines bewegten geladenen Körpers mit derjenigen vergleichbar wäre, welche durch einen Leitungsstrom erzeugt wird, suchte Crémieu durch den Einwand zu widerlegen, daß eine kleine Verletzung der Isolation dieselben Resultate herbeiführen könne. Der Verf. behielt die frühere Anordnung der Apparate mit einigen Verbesserungen bei; er maß den Strom, welcher in einer Spule auftrat, wenn die Ladung zweier über ihr rasch rotierenden Scheiben variiert wird. Um aber dem obigen Einwand zu begegnen, wurden sowohl das Potential der geladenen Scheiben als auch deren Umdrehungszahl in möglichst weiten Grenzen variiert. Aus allen Beobachtungen berechnete er das Verhältnis *v* der zwei elektrischen Maßsysteme und konnte aus der Konstanz dieser Größe eine Bestätigung seiner Ansicht entnehmen. — Auf die Bemerkung Crémieus (Beibl. 24, S. 1344), daß die Ablenkung der astatischen Galvanometernadel nicht durch elektrische Konvektion, sondern durch in den Kondensatorplatten oder den rotierenden Scheiben selbst auftretende elektrische Ströme bedingt wäre, antwortet der Verf., daß er einen wesentlichen Einfluß einer zwischen die Nadel und die geladene Scheibe gebrachten, zur Erde geleiteten Kondensatorplatte aus Messing auf die Ablenkung der Nadel nicht finden konnte. — Auch die durch schnell wechselnde Ladung und Entladung von Kondensatorplatten in zwischengebrachten Ebonitscheiben hervorgerufene dielektrische Polarisation zeigt ablenkende Wirkung auf die Magnetnadel. Der Verf. folgert, daß *bewegte statische Ladung magnetische Wirkung hervorbringen könne*, welche mit derjenigen eines Leitungsstroms vergleichbar sei. A. Bck.

---

103. ***E. Carvallo.*** ***Über das elektrische Feld, das durch Änderung eines Magnetfeldes erzeugt wird*** (C. R. 134, S. 1349—1352. 1902). — Crémieu hatte in seiner Thèse (Beibl. 26, S. 105) die elektrische Wirkung eines entstehenden oder verschwindenden Magnetfeldes folgendermaßen nachzuweisen gesucht: Zu dem Pole eines vertikalen Elektromagneten hängt konzentrisch in der Horizontalebene, um die Vertikalachse leicht drehbar, ein Metallring. Derselbe besteht aus Halbringen, die durch Glimmerblättchen voneinander isoliert sind. Wenn der Magnet erregt wird, so erzeugt dessen Feld im Entstehen

ein elektrisches Feld mit kreisförmig in Horizontalebenen verlaufenden Kraftlinien. Crémieu erwartete dementsprechend, wenn die beiden Halbringe etwa positiv geladen würden, ein Drehungsmoment auf den Ring in der Richtung des kreisförmigen elektrischen Feldes.

Der Verf. meint dagegen, daß dieser Schluß nicht zutreffend sei. Denn das in freier Luft allerdings ringförmige elektrische Feld des entstehenden Magnetfeldes muß durch die Anwesenheit des Metallringes deformiert werden, derart, daß an der Oberfläche desselben die Kraftlinien im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche verlaufen müssen. Tangentialkomponenten können nur soweit vorhanden sein, als im Ringe elektrischer Strom fließt. Nur in den Trennungsschichten der Halbringe verlaufen die Kraftlinien annähernd in ungestörter Richtung; in diesen Schichten ist aber das von der statischen Ladung des Ringes herrührende Feld äußerst schwach. Es kann also ein Drehungsmoment in der von Crémieu vorausgesehenen Größe nicht erwartet werden, und der negative Ausfall des Crémieuschen Versuchs ist ganz im Einklang mit der Maxwellschen Theorie. O. B.

---

104. ***E. Grimsehl.*** ***Die Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten*** (ZS. f. phys.-chem. Unt. **16**, S. 21—25. 1903). — Der vom Verf. zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten für Zwecke des Unterrichts konstruierte Apparat ist dem zur genauen Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten dienenden Apparate von Winkelmann (Wied. Ann. 38, S. 161. 1889) ähnlich, unterscheidet sich aber von demselben durch eine besondere von Nernst (ZS. f. phys. Chem. 14, S. 622. 1894) angegebene Schaltung und ist seinem Zweck entsprechend wesentlich einfacher gestaltet. Der Hauptsache nach besteht der Apparat aus einer isolierten Kondensatorplatte, die mit dem einen Pole eines kleinen Induktoriums verbunden ist (dessen anderer etwa zur Erde abgeleitet ist). Zwei gleiche Kondensatorplatten sind isoliert zu beiden Seiten der ersteren, derselben parallel, angeordnet, deren Abstände von der ersteren beliebig geändert und gemessen werden können. Die letzteren beiden Platten sind mit den beiden Enden der Elektromagnetwickelung eines Telephons verbunden. Zwischen die mittlere und die seitlichen

Platten können andere Dielektrika gebracht werden. Das Tönen des Telephons zeigt die jederzeitige Verschiedenheit der Potentiale der beiden seitlichen Platten an, während durch sein Schweigen die Gleichheit derselben bewiesen wird. Der Nernstschen Anordnung entsprechend ist der zweite Pol des Induktoriums durch einen Verzweigungswiderstand (von etwa je einer 220 voltigen Glühlampe) mit den beiden seitlichen Platten verbunden. (Nach den Erfahrungen des Verf. ist es notwendig, ein zweipoliges Telephon anzuwenden.) Bei vollständig symmetrischer Anordnung schweigt das Telephon. Ist dann die zwischen die mittlere und die eine seitliche Platte gebrachte Scheibe ein Dielektrikum von der Dicke d, und die Annäherung der anderen seitlichen Platte an die mittlere, die nötig ist, um wieder Schweigen des Telephons zu erreichen, δ, so ergibt sich die Dielektrizitätskonstante der eingebrachten Scheibe $k = d / d - \delta$. A. D.

---

105. ***A. Schmauss.*** *Eine selbsterregende Thomsonsche Wasserinfluenzmaschine* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **15**, S. 86—87. 1902). — Anknüpfend an Beobachtungen Lenards über Elektrisierung an verschiedenen Körpern zerstäubenden Wassers beschreibt der Verf. eine von ihm eingerichtete Form des bekannten Thomsonschen Wasserduplikators. Neu ist daran nur, daß die zerstäubenden Wassertröpfchen in dem einen Auffangegefäß auf eine Metallplatte, in dem anderen auf eine Schellackplatte fallen. Die Maschine erregt sich dadurch immer von selbst in einer bestimmten Richtung. A. D.

---

106. ***E. Grimsehl.*** *Die Ableitung des Jouleschen Gesetzes* (ZS. f. phys. und chem. Unt. **15**, S. 347—349. 1902). — Zwei Holtzsche Fußklemmen wurden mit den Polen eines (bez. mehrerer) Akkumulatoren verbunden und zwischen ihnen ein oder mehrere Stücke gleich langen, gleich dünnen Eisendrahtes (Blumendraht) ausgespannt, deren Länge so gewählt ist, daß *ein* solches Stück von etwa 2—3 cm Länge, allein ausgespannt, bei Benutzung *eines* Akkumulators dunkelrot glüht. Mehrere Drähte derselben Länge, parallel geschaltet, werden alle gleichmäßig rotglühend (also gleichwarm); die Stromstärke J wächst proportional mit der Anzahl der Drähte

(wenn der Widerstand des Akkumulators vernachlässigt werden kann) und ebenso die erzeugte Wärmemenge *Q*. Also *Q* ist proportional mit *J*. Um einen Draht von der doppelten Länge ebenso rotglühend zu machen, müssen zwei hintereinander geschaltete Akkumulatoren genommen werden; also: *Q* proportional der Spannung *E*. Die Verbindung beider Versuche ergibt dann: *Q* proportional mit *J*. *E*. Endlich wird gezeigt, daß, während ein Draht von der oben angegebenen Länge bei Benutzung *eines* Akkumulators rotglühend wird, zwei parallel geschaltete Drähte von doppelter Länge nur warm aber nicht glühend werden. Der Widerstand ist in beiden Fällen derselbe und die erzeugte Wärmemenge (wie ein kalorimetrischer Versuch zeigt) ebenfalls. Daß die längeren Drähte nicht glühend werden, wird durch die Ausstrahlung erklärt. A. D.

---

107. ***R. J. Strutt.*** *Das elektrische Leitvermögen von Metallen und deren Dämpfen* (Phil. Mag. 4, S. 596—605. 1902). — Da Hg-Dampf vorzüglich isoliert, während flüssiges Hg leitet und Flüssigkeit und Dampf über der kritischen Temperatur identisch werden, muß eins von beiden oder beide eine bemerkenswerte Änderung der elektrischen Eigenschaften aufweisen, wenn sich die Temperatur der kritischen nähert. Die daraufhin unternommene experimentelle Untersuchung hatte die folgenden Ergebnisse: Versuche das kritische Phänomen an Quecksilber oder Arsen in Quarzröhren zu beobachten gelangen nicht. In beiden Fällen mußte die kritische Temperatur über dunkler Glut liegen. Die Leitfähigkeit von gesättigtem Hg-Dampf blieb selbst bis zur Rotglut von ganz anderer Größenordnung als die der Flüssigkeit, indem die letztere sich noch etwa 10^7 mal so groß erwies. Mc.

---

108. ***F. Streintz.*** *Über die elektrische Leitfähigkeit von gepreßten Pulvern. II. Mitteilung: Die Leitfähigkeit von Metalloxyden und -sulfiden* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 345—378. 1902). — Vgl. Beibl. **26**, S. 1080 u. Drudes Ann. **3**, S. 1. 1900. Die positiven Ergebnisse der ausgedehnten Experimentaluntersuchung werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt:

1. Leiter bei gewöhnlicher Temperatur sind nur jene dunkelfärbigen Verbindungen, die sich unter hohen Drucken

ohne Anwendung eines Bindemittels in bestimmte Formen von metallischem Glanz und Härte bringen lassen.

2. Verbindungen, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur gut leiten — etwa in den Grenzen von 2,3 bis 7000 für $10^4 \sigma$ — haben positiven Temperaturkoeffizienten, der jedoch bedeutend kleiner ist als jener der reinen Metalle.

3. Verbindungen dagegen, die bei gewöhnlicher Temperatur schlecht leiten — etwa $10^4 \sigma > 50\,000$ — werden von der Temperatur außerordentlich beeinflußt.

4. Allen untersuchten Verbindungen wohnt das Bestreben inne, bei einer vermutlich charakteristischen Temperatur aus einem Gebiete schlechter Leitfähigkeit in ein solches besserer überzugehen.

5. Leitet die höhere Sauerstoff- oder Schwefelstufe einer Verbindung nicht, dann ist auch die niedrigere ein Nichtleiter; leitet aber die betreffende Stufe, dann ist die nächst höhere ein besserer Leiter. Mc.

---

109. ***F. Streintz.*** *Das Leitvermögen von Bleiglanz und Silberglanz* (Physik. ZS. 4, S. 106—108. 1902). — Auszug aus der vorstehend besprochenen Arbeit „Über die elektrische Leitfähigkeit von gepreßten Pulvern". Mc.

---

110. ***W. R. Bousfield und T. M. Lowry.*** *Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit elektrolytischer Lösungen* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 42—54. 1902). — Die Mehrheit der elektrolytischen Lösungen zeigt eine Abnahme des Koeffizienten der Ionisation, wenn die Temperatur wächst. Es wird also mit steigender Temperatur der Betrag der aktiven Substanz in der Lösung geringer — ein Effekt, welcher dem allmählichen Verschwinden der ionisierenden Kraft des Lösungsmittels zugeschrieben werden kann. Andererseits zeigt sich hierbei stets eine Zunahme der Äquivalentleitfähigkeit für die Konzentration 0, was durch die infolge der abnehmenden inneren Reibung der Lösung erhöhte Ionenbeweglichkeit erklärt wird. Je nachdem der eine oder der andere Effekt überwiegt, wird der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit — oder + sein. Es wird somit ein derartiger Elektrolyt im allgemeinen bei einer bestimmten Temperatur, die von seiner Natur und Konzentration abhängt,

eine Maximalleitfähigkeit aufweisen können, wo dann der Temperaturkoeffizient gleich Null ist und von wo die Leitfähigkeit mit sinkender Temperatur infolge der wachsenden Viskosität, mit steigender Temperatur infolge der abnehmenden Ionisation abnimmt. Die Verf. bemühen sich nun nachzuweisen, daß diese beiden Äste der Kurve je einen Wendepunkt enthalten müssen. Es wird nämlich keine scharf definierte Temperatur geben, für welche die Viskosität des Lösungsmittels (Wasser) unendlich groß wird, die Kurve der Leitfähigkeiten wird sich also für sehr niedrige Temperaturen asymptotisch der Abszissenachse nähern und da sie zuerst gegen diese Achse konkav war, einen Wendepunkt enthalten müssen. Andererseits sinkt die Kurve der Leitfähigkeiten von ihrem Maximum ausgehend mit steigender Temperatur ab, bis sie bei der kritischen Temperatur der Lösung die Abszissenachse schneidet. Aber auch in diesem Kurvenaste dürfte ein Inflexionspunkt vorhanden sein. Von diesen beiden Inflexionspunkten müßte wenigstens der erstere bereits wiederholt beobachtet worden sein. Mc.

---

111. ***A. A. Noyes* und *G. V. Sammet*. *Die äquivalente Leitfähigkeit des Wasserstoffions abgeleitet aus Überführungsversuchen mit Salzsäure*** (J. Amer. chem. soc. 24, S. 944—968. 1902; ZS. f. phys. Chem. 43, S. 49—74. 1903). — In sorgfältig ausgeführten Versuchen wurden folgende Überführungszahlen *n* für Salzsäure erhalten:

Konzentration	Temperatur	1000 *n*
$^1/_{20}$-normal	20°	165,69 ± 0,12
$^1/_{60}$-normal	20°	167,43 ± 0,25
$^1/_{60}$-normal	10°	158,62 ± 0,15
$^1/_{60}$-normal	30°	177,34 ± 0,16

Bei weiterer Verdünnung (bis $^1/_{180}$ normal) änderte sich die Überführungszahl nicht.

Als molekulare Leitfähigkeit der Salzsäure wurden nach der Kohlrauschschen Methode Werte erhalten, die etwa 1 Proz. niedriger waren, als die von Kohlrausch und Déguisne veröffentlichten. Der Temperaturkoeffizient betrug 1,605 bis 1,607 pro Grad.

Aus diesen Daten und unter Benutzung der bekannten, bei größerer Verdünnung von der Konzentration unabhängigen Leitfähigkeits- und Überführungszahlen von Chlorkaliumlösungen werden folgende Leitfähigkeiten berechnet:

	10°	18°	20°	25°	30°
$H^{\cdot} + Cl'$	343,2	395,5	408,5	440,7	472,4
$H^{\cdot}$	288,7	329,8	340,0	364,9	389,1

Die Zahlen sind um 3 bis 6 Proz. höher als die von Kohlrausch und Ostwald in ihren Büchern angegebenen. J. B.

---

112. ***A. C. Brown.*** *Die Ionen der Elektrolyse* (Science 15, S. 881—895. 1902). — In dem vor der Royal Institution of Great Britain gehaltenen Vortrag ist die Entwickelung und Bedeutung der Theorie der elektrolytischen Dissoziation in klarer Weise behandelt. J. B.

---

113. ***J. Olsen.*** *Experimentelle Untersuchung über die Existenz freier Ionen in wässerigen Lösungen von Elektrolyten* (Sill. J. 14, S. 237—248. 1902). — Der Verf. hat ähnliche Versuche wie Ostwald und Nernst (Beibl. 13, S. 394) angestellt. Da die Pole einer Zelle bei Polarisation mit einer geringeren als der zur Zersetzung nötigen Spannung die betreffenden Ladungen annehmen, und da durch Influenz ein Elektrolyt am abgewandten Ende die gleiche und am zugewandten die entgegengesetzte Ladung wie der influenzierende Körper annimmt, verhält sich nach Meinung des Verf. ein Elektrolyt so, als ob elektrisch geladene Teile sich im Elektrolyten in freier Bewegung befinden, welche durch elektrostatische Kräfte eine bestimmte Richtung erhalten. J. B.

---

114. ***G. Preuner.*** *Über die Dissoziationskonstante des Wassers und die elektromotorische Kraft der Knallgaskette* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 50—58. 1902). — In gleicher Weise, wie Nernst (Theoret. Chemie, III. Aufl., S. 597) aus den Gleichgewichten der Reaktionen

$$2\,CO + O_2 \rightleftarrows 2\,CO_2 \quad \text{und} \quad C + CO_2 \rightleftarrows 2\,CO$$

die freie Bildungsenergie des Kohlendioxyds bestimmt hat, berechnet der Verf. aus den Gleichgewichten der Reaktionen

$$2\,CO + O_2 \rightleftarrows 2\,CO_2 \qquad (I)$$

$$CO_2 + H_2 \rightleftarrows CO + H_2O \qquad (II)$$

Gleichgewicht und freie Bildungsenergie der Reaktion

$$2\,H_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,H_2O\,. \qquad (III)$$

Bei 1000° beträgt nach Daten von Le Chatelier die Konstante der Reaktion I: $K_1 = 13.10^{-13}$, und nach Daten von Boudouard die der Reaktion II: $K_2 = 2$. Da nun in diesem Falle $K_1 K_2^2 = K_3$ sein muß, folgt für Reaktion III: $K_3 = 5{,}2.10^{-12}$. Aus diesem Werte und der Wärmetönung ergibt sich nach der van't Hoffschen Formel für K_3 bei 20° die Zahl $5{,}7.10^{-78}$. Daraus folgt für die freie Bildungsenergie bei isochorem Verlauf

$$R\,T \ln \frac{1}{5{,}7.10^{-78}},$$

und da 1 Mol Gas bei der Reaktion verschwindet, beträgt die maximale Arbeit

$$R\,T \ln (1{,}76.10^{77}) - R\,T.$$

Die E.M.K. der Knallgaskette wird daraus zu 1,15 Volt berechnet, ein Wert, der mit dem direkt gemessenen gut übereinstimmt. J. B.

---

115. ***E. Grimsehl.*** *Über den Voltaschen Fundamentalversuch* (Physik. ZS. 4, S. 42—50. 1902). — Eine Zink- und eine Kupferplatte, die im Abstand von 0,05 mm montiert waren, zeigten dauernd eine Potentialdifferenz von 0,87 Volt (gemessen durch Kompensation mittels Aluminiumblattelektrometer). Die Spannung war unabhängig davon, ob der Raum zwischen den beiden Platten mit Luft, Leuchtgas, Wasserstoff, Stickstoff oder Sauerstoff gefüllt war; eine chemische Wirkung als Ursache des Spannungsunterschiedes ist deswegen nicht wahrscheinlich, jedoch nicht völlig ausgeschlossen. J. B.

---

116 u. 117. ***M. Berthelot.*** *Neue Versuche über die Grenze der Stromstärke einer Kette, welche der Äußerung einer in einem Voltameter sichtbaren elektrolytischen Wirkung entspricht* (C. R. 135, S. 485—492. 1902). — *Untersuchungen über Ketten, deren elektromotorische Kraft auf der gegenseitigen Einwirkung zweier Salzlösungen beruht* (Ann. chim. phys. 27, S. 145—271, 289—348. 1902). — Teils Fortsetzung, teils wiederholte Publikation der neuen Arbeiten des Verf. auf elektrochemischem Gebiete (vgl. Beibl. 26, S. 71). J. B.

---

118. ***F. Plzák.*** *Experimentelle Notizen über die anodischen Zersetzungswerte wässeriger Natronlauge* (ZS. f. anorg.

Chem. 32, S. 385—403. 1902). — Der Verf. gibt an, für die Zersetzungsspannung wässeriger Natronlauge folgende Werte erhalten zu haben:

Kathode stets mit Wasserstoff bespült	Anode	Zersetzungspunkt bei
blank	blank ohne Wasserstoff	1,08—1,09 Volt
blank	blank mit Wasserstoff	1,08 Volt
platiniert	blank ohne Wasserstoff	1,68 Volt
platiniert	blank mit Wasserstoff	1,67 Volt
platiniert	platiniert ohne Wasserstoff	1,075 u. 1,53—1,54 Volt
platiniert	platiniert mit Wasserstoff	1,08 auf fallender Kurve u. 1,53 Volt
blank	platiniert ohne Wasserstoff	0,87 (0,4) Volt
blank	platiniert mit Wasserstoff	(0,4) 0,90—0,91 Volt

J. B.

119. *Ch. Soret. Über die radiophone Empfindlichkeit des Chlorsilbers* (Arch. de Genève 14, S. 560—563. 1902). — Ein Voltameter ist aus zwei Silberplatten in HCl gebildet, Stromquelle ein Bunsen. Die Belichtung der +-Silberplatte erfolgt intermittierend. Das Galvanometer zeigt einen mit zunehmender Belichtung abnehmenden Strom, infolge von Polarisation oder zunehmenden Widerstandes des Voltameters durch Bildung von Chlorsilber. Der Widerstand nimmt ab bei Bewegen der Flüssigkeit, wenn man den Strom kurze Zeit unterbricht oder das Voltameter kurz schließt. Der Polarisationsstrom verstärkt sich bei Belichtung der Anode, aber er ist nie stark, er nimmt anfangs langsam, dann schneller ab; er vermag sogar seine Richtung zu ändern, wenn der polarisierende Strom sehr schwach war; Wirkung auf das Telephon erfolgt nicht. Bei 650 Unterbrechungen der Belichtung (konzentriertes Sonnenlicht) in der Sekunde wird durch den polarisierenden Strom ein deutlicher Ton im Telephon hörbar; er nimmt ab mit der Lichtintensität, wenn auch dieselbe Lichtmenge auf die Anode fiel; er nimmt ab mit der Verdünnung der Säure, zu mit stärkerer Stromquelle. Das Maximum tritt nicht sofort ein (Induktion, Ref.), die Tonintensität nimmt nach mehrstündigem Versuch ab, Belichten der Kathode ist wirkungslos. Bei dieser Versuchsanordnung tritt also die photoelektromotorische Kraft viel schneller auf, als bei Becquerels chlorierten Silberplatten, bei denen bei intermittierender Belichtung keine Telephonwirkung eintritt. An Stelle der HCl können die weniger wirksamen Chlorsalzlösungen treten. Egl.

120. ***H. Kochan.*** *Beiträge zur Kenntnis der anodisch-polarisierten, lichtempfindlichen Goldelektrode* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 33—47, 61—69, 79—83. 1902). — Elemente aus Goldfolie in verdünnter H_2SO_4, die durch mehrhundertstündiges Aufladen mit der Lichtleitung polarisiert sind, zeigen nach Bose bei Belichtung der Anode eine kleinere E.M.K. als im Dunkeln. Der Verf. benutzt teils Gold- teils Platinkathoden, welch letztere sich während der Ladung zu praktisch unpolarisierbaren Wasserstoffelektroden ausbilden; die Goldanoden (Drähte oder Folien) überziehen sich beim Laden mit einem dunkelbraunen Uberzug, der sich teilweise loslöst. Die Elemente zeigten E.M.K. von 0,7—1,37 Volt, und verhielten sich in ihrer Empfindlichkeit nicht ganz gleichmäßig. Als homogene Lichtquellen dienten mit Li und Na gefärbte Flammen und durch Landoltsche Filter gefiltertes Bogenlicht. Gelb wirkt sehr wenig; mehr Rot, aber gerade hier zeigen die verschiedenen Elemente abweichendes Verhalten. Die Rotwirkung kommt nämlich nicht voll zur Geltung, weil ihr entgegen die Wärmewirkung durch Erhöhung der Lösungstension der Sauerstoffelektrode eine Steigerung der E.M.K. bewirkt. Die Lichtwirkung setzt übrigens sofort, die Wärmewirkung langsam ein. Grünes Licht (505—540 $\mu\mu$) bringt das Elektrodenpotential wenig, um 1—2 Millivolt, herunter; Blau wirkt fast wie weißes Licht; das Maximum der Lichtwirkung liegt mit einem Potentialabfall bis zu 0,027 Volt zwischen 410 und 478 $\mu\mu$. Ultraviolett ist wirksam. Röntgenstrahlen beeinflussen die Spannung sehr stark, und bei 0,05 Volt Abfall ist das Maximum noch nicht erreicht; das Fluoreszenzlicht war ausgeschaltet. Während die Elemente sich nach der Belichtung schnell erholen, brauchen sie bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen längere Zeit. Der Temperaturkoeffizient war im Dunkeln — 0,00025, im Bogenlicht + 0,00169; vorausgesetzt, daß der stromliefernde Prozeß im Dunkeln und im Licht derselbe sei, liegt ein reversibler Vorgang nicht vor. Egl.

---

121. ***J. Semenow.*** *Über die mechanischen Erscheinungen der disruptiven Entladung* (C. R. 135, S. 155—158. 1902). — Der Verf. will prüfen, ob bei der Funkenentladung wirklich Teilchen der Elektroden mitgerissen werden, oder nicht. Er

ließ zunächst die Entladung eines Induktoriums zwischen einer Gasflamme und einer in einem Glasröhrchen enthaltenen Salzlösung übergehen. Ist die Lösung mit dem —-Pol verbunden, dann wird sie zu einem Strahl von mehreren Millimetern in die Höhe gerissen, in einer Richtung, die von dem Winkel der Mündungsebene des 0,5—1 mm weiten Röhrchens zu seiner Achse abhängig ist. Die Energie der anodischen Strömung leistet also Arbeit, und in der Tat gerät die kathodische Flüssigkeitsoberfläche nicht ins Kochen. Ferner zeigt sich über der Flüssigkeit ein Wölkchen mikroskopischer Tropfen, die, wenn man sie auf einem dünnen Glas kondensieren läßt, sich durch die Natur der ausgeschiedenen Kristalle als mechanisch fortgeschleuderte Lösung erweisen. Ist die Lösung positiver Pol, dann tritt rasche Verdampfung ein, und an der Mündung des Röhrchens kristallisiert Salz aus, während sich die Flamme leicht färbt. Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß ein Fortreißen von Anodenteilchen nicht stattfindet, und daß die durch den Funken nach dem —-Pol fortgeführte Materie nur von Gas oder Dampf herrührt, der sich unmittelbar in der Nachbarschaft der Anode befindet. S. G.

---

122. *Th. Tommasina. Beobachtung eines elektromagnetischen Drehfeldes, das durch eine schraubenförmige Veränderung der Schichtungen in einer luftleeren Röhre erzeugt wird* (C. R. **136**, S. 153—155. 1903). — Der Verf., der über die Druck- und Spannungsverhältnisse in seiner 60 cm langen und 3 cm breiten Röhre keine näheren Angaben macht, beobachtet bei einem gewissen Druck und gewisser Stromstärke eine Verlängerung bez. Verkürzung der Schichten während der Hin- und Herbewegung eines Magneten parallel der Röhrenachse. Im Verlauf des Studiums dieser Erscheinung fand er, daß bei einer anderen, nicht näher angegebenen Stromstärke die leuchtende Entladung selbst eine schraubenförmige wird. (Vgl. Ruhmer, Physik. ZS. 1, S. 407. 1900; Beibl. 24, S. 1182. Ref.) S. G.

---

123. *E. Villari. Über die durch elektrische Funken erzeugte polare Erwärmung und über den Widerstand, den dieselben im Wasserstoff finden* (Physik. ZS. 4, S. 262—263. 1903). — Der Verf. läßt Funken zwischen zwei Elektroden übergehen,

denen die eine eine Thermosäule ist, und findet, daß sich die Thermosäule erwärmt, gleichviel ob sie + oder − ist. Die Erwärmung nimmt zu mit der Länge der Funken, sowie mit der Ladung und Spannung. In Stickstoff ist die Erwärmung $2^1/_2$ mal größer als in H. Der Strom einer Wimshurstmaschine, oder Induktorfunken erhitzen die Säule 3—5 mal mehr wenn dieselbe den −-Pol bildet als wenn sie +-Pol ist. Diese Versuche variiert der Verf. in verschiedener Weise und bei verschiedenen Drucken. S. G.

---

124. ***B. Davis.*** *Die elektrische Leitfähigkeit und Energieabsorption bei der elektrodenlosen Entladung* (Physik. ZS. 4, S. 289—291. 1903). — Zwei Zylindergefäße von verschiedenem Durchmesser werden ineinander gesteckt und an den Rändern oben verbunden. Dadurch entsteht ein ringförmiger Entladungsraum, in den zwei Aluminiumringe als Elektroden eingeführt werden. In deren Schließungskreis befinden sich eine konstante Potentialdifferenz von 220 Volt und ein Galvanometer. Um das Entladungsgefäß ging eine Spule, die durch ein Galvanometer mit der äußeren Belegung von zwei Paaren Leydener Flaschen verbunden war. Die inneren Belegungen gingen zum Induktorium. Parallel lag eine Funkenstrecke. Das Induktorium wurde durch einen Wechselstrom von 40 Wechseln pro Sekunde gespeist. Es zeigte sich, daß während die elektrodenlose Entladung eintrat, der Strom im Kreis der Spule bedeutend abnahm; manchmal ging er von 15 Amp. auf 11 Amp. zurück. Die Höhe des Rückganges hing vom Druck und der Natur des Gases in der Röhre ab. Auch die Intensität des Stroms, der mittels der Elektroden von einer Batterie durch das Gefäß hindurchgeschickt werden konnte, hing von diesen Faktoren ab, und zwar entsprach im allgemeinen nach den mitgeteilten Kurven ein Maximum des Stroms in der Röhre einem Minimum der Stromintensität in der Spule. Bei großen Drucken sind die Leitfähigkeiten klein, bei niederen Drucken, zwischen 0,6 und 0,3 mm steigen sie zu einem Maximum, im Augenblick der weißen Entladung. Dies Maximum ist für Luft und H größer als für CO_2. Bei 0,05 mm fallen die Leitfähigkeitswerte rapid ab. Die Absorption der Energie im Gase variiert mit der Dichte des Gases und nimmt in allen

Gasen mit abnehmendem Druck ab. Geht durch die Mitte einer Röhre ein dünner Platindraht, so wird derselbe durch die Entladung in wenigen Sekunden bis zur Weißglut erhitzt.

S. G.

---

125. **L. Zehnder.** *Über neue Wirkungen von Kathoden- und Röntgenstrahlen. Vorläufige Mitteilung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 35—38. 1903). — Läßt man auf einer Trockenplatte durch Kathodenstrahlen ein deutliches Bild eines in den Weg der letzteren gebrachten Gegenstandes hervorrufen, und nachher noch Licht auf die ganze Platte einwirken, so kann nach der Entwickelung die von Kathodenstrahlen getroffene Stelle heller erscheinen, als der übrige Teil der Platte. Celloidinpapier wird durch schwache Kathodenstrahlen gebräunt. Das Papier ist dadurch für Lichtwirkungen unempfindlicher geworden. Setzt man von Kathodenstrahlen getroffenes Papier weißem Licht aus, so färbt sich namentlich derjenige Teil desselben dunkler, der nicht von Kathodenstrahlen getroffen worden ist; bei andauernder Lichtwirkung entsteht auf dem Papier ein Negativ des vorher durch die Kathodenstrahlen allein erzeugten positiven Bildes; andere Kopierpapiere lassen ähnliche Wirkungen erkennen; nur ist die Emfindlichkeit verschieden. Die durch intensive Kathodenstrahlen erzeugte Dunkelfärbung des Papiers verblaßt mit der Belichtung. Wird das doppelt bestrahlte Papier in Fixiernatron gelegt, so verblassen die von Kathodenstrahlen getroffenen Teile viel rascher als die übrigen Teile der Schicht, so daß das Negativ sofort erscheint. Je nach der Dauer der Fixierung kann es wieder positiv werden. Nach dem Auswässern ist vom Bilde nichts mehr zu sehen. Es ist gleichgültig, ob die Strahlen magnetisch abgelenkt waren oder nicht. Vom Elektrodenmaterial, auch von anwesendem Sauerstoff, ist die Wirkung nicht abhängig. Auch die Erwärmung des Papiers durch die Strahlen kann nicht allein für die Wirkung verantwortlich gemacht werden. Radiumstrahlen schwärzen, ähnlich wie Licht, Wynnepapier rascher als Celloidinpapier. Auch bei Bestrahlung mit Kanalstrahlen, sowie mit ultraviolettem Lichte zeigte sich bei nachheriger Belichtung mit weißem Lichte die Negativbildung.

S. G.

---

126. ***B. Walter.*** *Zwei Härteskalen für Röntgenröhren* (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 6, S. 68—74. 1902). — Die erste, vom Verf. selbst angegebene, besteht im wesentlichen aus einer 2 mm dicken Bleischeibe von 16 cm Radius, in die 8 Löcher, in 2 Reihen à je 4, von 6 mm Radius geschlagen sind, die mit Platinscheiben bedeckt sind. Die dünnste hat 0,005 mm Dicke; die Dicke der anderen steigt in geometrischer Reihe. Die Härte der Röhre bestimmt sich durch die Zahl der Kreise, welche man auf dem hinter der Bleischeibe angebrachten Platincyanürschirme aufleuchten sieht. Die zweite Skala ist von Benoist angegeben und besteht aus einer Silberscheibe von 0,11 mm Dicke, um welche zwölf Sektoren aus Aluminiumblech angeordnet sind, deren Dicke in arithmetischer Folge wächst. Bei diesem Instrument sind die Angaben von der Belastung der Röhre unabhängig. Aber die arithmetische Folge der Dicke ist unpraktisch. Der Verf. beschreibt eine Abänderung des Instrumentes, die diesen Übelstand beseitigt. S. G.

---

127. ***W. Spring.*** *Über die Durchlässigkeit trüber Medien für X-Strahlen* (Bull. Belg. 1902, S. 938—943; Rec. trav. chim. 21, S. 460—464. 1902). — Von der Tatsache ausgehend, daß trübe Medien Lichtstrahlen kurzer Wellenlänge absorbieren, schließt der Verf., daß, wenn *X*-Strahlen ein ähnliches Verhalten zeigen würden, dies die Entscheidung der Frage nach der Natur dieser Strahlen fördern würde. Er untersucht daher die Absorption dieser Strahlen in 1. einer wässerigen oder elektrolytischen 0,0145 proz. Harzlösung; 2. einer kolloidalen Schwefellösung, die 0,4 Proz. freien S enthielt; 3. einer kolloidalen Goldlösung von 0,0374 Proz. und 4. einer kolloidalen Platinlösung von 0,0344 Proz. Es wurde die Absorption einer Schicht dieser Lösungen verglichen mit der Absorption einer ebenso dicken Schicht reinen Wassers. Auf der einen Außenwand des Wassergefäßes war jedoch eine kompakte Schicht desselben Materials und derselben Masse niedergeschlagen, wie die, die zugleich in kolloidalem Zustand untersucht wurde. Die Untersuchungsmethode war eine photographische. Das Resultat war ein durchweg negatives, d. h. die trüben Lösungen absorbierten die Strahlen nicht mehr als das reine Wasser und die dünne Substanzschicht. S. G.

---

128. ***R. Blondlot.*** *Wirkung eines polarisierten Bündels sehr brechbarer Strahlen auf sehr kleine elektrische Funken* (C. R. 136, S. 487—489. 1903). — Der Verf. hat untersucht, ob auch polarisierte Lichtstrahlen die gleichen Eigentümlichkeiten aufweisen, wie er sie an den Röntgenstrahlen gefunden hat (Beibl. 27, S. 361). Er findet, daß das Licht einer Funkenstrecke zwischen Aluminiumspitzen, durch Reflexion an einer Glasplatte polarisiert, die kleine, vom Verf. früher beschriebene Funkenstrecke ebenso wie die Röntgenstrahlen beeinflußt, wenn die Funkenstrecke senkrecht zur Polarisationsebene liegt, dagegen nicht beeinflußt, wenn sie ihr parallel ist. (Es sei in Betreff der Deutung dieser Erscheinung hingewiesen auf die Versuche von J. Wanka, Beibl. 17, S. 1103, und auf die lichtelektrischen Versuche der Herren Elster und Geitel, Wied. Ann. 55, S. 684. 1895; 61, S. 445. 1897.) W. K.

---

129. ***R. Blondlot.*** *Über eine neue Lichtart* (C. R. 136, S. 735—738. 1903). — Bei Fortführung seiner Untersuchungen über die Röntgenstrahlen hat der Verf. gefunden, daß die Strahlen, deren natürliche Polarisation er durch die Wirkung auf die kleine Funkenstrecke nachgewiesen hatte, Doppelbrechung, gewöhnliche Brechung und Spiegelung erfahren können. Es handelt sich also bei den vom Verf. studierten Wirkungen — auch die Messungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit Beibl. 27, S. 186 gehören dazu — gar nicht um Röntgenstrahlen, sondern um eine neue Lichtart, die gleichzeitig mit den Röntgenstrahlen in der Fokusröhre erregt wird. Diese neuen Strahlen gehen durch Aluminium, schwarzes Papier, Holz u. a. hindurch, sind von ihrer Entstehung her geradlinig polarisiert, können alle Modifikationen des gewöhnlichen Lichtes erfahren, bringen aber weder Fluoreszenz noch photographische Wirkung hervor. Ihr Brechungsindex im Quarz beträgt ungefähr 2; doch wird wahrscheinlich ein ganzes Spektrum solcher Strahlen ausgesandt. Bei Verminderung des Stroms im Induktionsapparat erhält man diese Strahlen auch noch, aber schwächer, wenn die Röhre gar nicht mehr leuchtet. Auch mit einer Elektrisiermaschine von einigen Millimetern Funkenlänge kann man sie in kontinuierlicher Weise erhalten.

W. K.

---

130. ***A. Grusinzew.*** *Experimentelle Untersuchung der Wirkung von Radiumstrahlen auf das Entladungspotential* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 337—365. 1902). — Neben den Kugeln eines Funkenmikrometers, das einerseits mit der Erde, andererseits mit einer Leydener Batterie verbunden war, wurde das in einem Röhrchen enthaltene Radiumpräparat untergebracht. Die Batterie wurde mit Hilfe einer vierscheibigen Vossschen Influenzmaschine geladen und die Funkenstrecke so lange verkleinert, bis Entladung eintrat; gleichzeitig wurde das mit jener Batterie verbundene Elektrometer beobachtet. Auf diese Weise erhielt man eine Reihe von Entladungspotentialen und zugehörige Werte für die Funkenstrecke und konnte Charakter und Größe der Einwirkung beurteilen, welche die Radiumstrahlung auf Entladungspotential oder Länge der Entladungsfunken ausübt. Die Beobachtungsmethode erwies sich für Funkenstrecken über 1 mm und bis zu 8 mm als brauchbar. Der Einfluß des Luftdrucks, der Luftfeuchtigkeit, sowie der leeren Radiumröhre wurde gesondert betrachtet. Die durch das Radiumpräparat hervorgerufene Vergrößerung der Funkenstrecke erwies sich als eine Funktion der Funkenstrecke selbst; sie nahm zunächst zu, erreichte bei einem gewissen Potentiale ein Maximum und nahm hierauf wieder ab.

H. P.

---

131. ***P. de Heen.*** *Die sogenannten kathodischen und radioaktiven Erscheinungen und die Ströme hoher Wechselzahl* (Bull. de Belg. 1902, S. 694—712). — Der Verf. sucht seine Theorie der magneto-statischen Induktion (Bull. de Belg. 1900, S. 803; 1902, S. 685) anzuwenden auf den Stromdurchgang in Vakuumröhren, auf die Kathoden- und Kanalstrahlen, auf die Strahlung radioaktiver Stoffe und auf elektrische Schwingungen. Charakteristisch für die Auffassung, nach welcher die Elektronen durch kegelförmige Wirbel dargestellt werden, ist, daß die Elektronen, aus denen sich ein Ion aufbaut, ihre Gestalt ändern und damit unter Umständen auch ihr Vorzeichen wechseln können. Der Verf. gibt einige Versuche an, welche nach der bestehenden Theorie kaum, nach der seinen leicht erklärlich sind.

H. Kffn.

---

132. ***W. Crookes.*** *Radioaktivität und die Elektronentheorie* (Proc. Roy. Soc. 69, S. 413—422. 1901; Electrician 48, S. 777

—779. 1902; Nat. 65, S. 400—402. 1902). — Die von radioaktiven Körpern ausgehenden Elektronen verhalten sich wie ein Gas, da sie sich durch Diffusion zerstreuen, wenn sie nicht in Metallgefäße eingeschlossen sind; nachgewiesen mit photographischer Platte unter Benutzung eines Schwärzungsmessers.

Aktinium (UrX) ergab den größten Diffusionskoeffizienten, Radium einen mittleren, Polonium, dessen Strahlen von der Luft stark absorbiert werden, den kleinsten.

Wie für Thor bekannt, wies der Verf. auch für Radium nach, daß von demselben Elektronen ausgehen, die in einem Luftstrom fortgeführt werden können. Auch Aktinium zeigte dieselbe Eigenschaft.

Eine im Vakuum in Quarz eingeschlossene Ra-Verbindung ruft keine Färbung hervor, während sich Glas unter denselben Umständen sogar bis in eine gewisse Tiefe rosa färbt.

Nach R. J. Strutt bestehen die nicht ablenkbaren Ra-Strahlen, sowie die des Pol aus den massigen positiven Ionen, die ablenkbaren des Ra sowie die des Act aus negativen Ionen.

Der in der Nähe einer Kathode aus Silber niedergeschlagene Spiegel wird von positiven Ionen gebildet.

Die Temperatur der Kathodenoberfläche, die aber nur auf die äußerste Schicht beschränkt ist, soll mindestens 3600° betragen, da sich ein Diamant als Kathode oberflächlich in eine Art Graphit verwandelt, wozu eine so hohe Temperatur erforderlich ist. P. E.

---

133. ***F. Giesel.*** *Über radioaktive Substanzen und deren Strahlen* (Samml. chem. u. chem.-techn. Vortr., Bd. VII, Heft 1. 28 S. Stuttgart, F. Enke, 1902). — Bei der großen Bedeutung, die die Becquerelstrahlen in der neuesten Zeit hauptsächlich in theoretischer Beziehung erlangt haben, werden besonders diejenigen, die sich nicht speziell mit dem Gegenstand beschäftigt haben, die in dem vorliegenden Heftchen enthaltene Darstellung der experimentellen Grundlagen, durch eigene Untersuchungen des Verf. erweitert, mit Freuden begrüßen.

Es werden u. a. die Eigenschaften von Ur, Th, Pol, Ra, Act, sowie die Erscheinung der induzierten Radioaktivität besprochen. Einige im Text beigefügte Figuren: das Spektrum des Ra,

sowie die magnetische Ablenkung der Ra- und Pol-Strahlen darstellend, erleichtern das Verständnis wesentlich.

Der Verf. schließt mit der offenen Frage: woher nehmen die radioaktiven Substanzen die zur Unterhaltung der Strahlung erforderliche Energie? P. E.

---

134. ***Frau Curie.*** *Über den radioaktiven Stoff Polonium* (Physik. ZS. 4, S. 234—235. 1903). — Veranlaßt durch eine Äußerung des Hrn. Marckwald erklärt die Verf., daß sowohl sie, wie Hr. Curie der Ansicht sind, daß das Polonium ein neues Element ist, wenn es ihnen auch bisher infolge der Schwierigkeit der Reindarstellung noch nicht gelungen sei, dieses zu beweisen. Ihrer Überzeugung nach böte aber gerade die Radioaktivität ein neues Mittel, um nach unbekannten Elementen zu forschen. Zum Schlusse schlägt die Verf. vor, für die Arbeiten über Radioaktivität einen Normalkörper, etwa ein radiumhaltiges Baryumsalz von bestimmter Konzentration zu benutzen, um die von verschiedenen Autoren gewonnenen Zahlen untereinander vergleichen zu können.

P. E.

---

135. ***W. M. J. Hammer.*** *Radium, Polonium und Aktinium* (Chem. News 87, S. 25—27. 1903). — Ein Vortrag, der auf der 159. Versammlung des „American Institute of Electrical Engineers" gehalten wurde und der eine kurze Zusammenfassung aller bisher bekannten Tatsachen über radioaktive Stoffe bot. Der Vortragende wiederholte ferner einige Bemerkungen, die er einem Gespräch mit Curie verdankt und die von besonderem Interesse sind. Nach der Ansicht Curies dürfte die Gegenwart von 1 kg reinem Radium, einer Menge, die insgesamt im Verlauf von 3 Jahren noch nicht hergestellt wurde, lebensgefährlich sein; sie würde sowohl den Gesichtssinn als auch die Haut zerstören. Das in Frankreich hergestellte Radium, das 7000 mal wirksamer ist als Uran und unter der Aufsicht von Curie gemacht wird, kostet pro Gramm 100 Dollars.

H. Kffn.

---

136. ***R. J. Strutt.*** *Die Radioaktivität der gewöhnlichen Körper* (Nat. 67, S. 369—370. 1903). — Man nimmt gewöhnlich an, daß das geringe Leitvermögen der in einem abgeschlossenen Gefäß enthaltenen Luft eine Folge „spontaner Ionisation" ist,

und versteht darunter eine wesentliche Eigenschaft der Luft. Wilson fand jedoch, daß bei Untersuchung in verschiedenen Gasen die relativen Ionisationen sich ziemlich ebenso zueinander verhalten, wie der Verf. es unter der Wirkung der Becquerelstrahlen beobachtet hatte. Infolgedessen wurden Untersuchungen angestellt, um den Einfluß der Gefäßwände auf die Entladungsgeschwindigkeit geladener Körper zu bestimmen. Es wurden verschiedene Substanzen, wie Zinn, Silber, Kupfer, Kupferoxyd, Platin etc. verwendet, und es ergaben sich ganz deutliche Unterschiede. Der Verf. kommt daher zu dem Schluß, daß der größte Teil — wenn nicht der ganze — der beobachteten Ionisation von Becquerelstrahlen herrührt, die von den Wänden ausgehen, und die vielleicht von Spuren von aktiven Substanzen herrühren; es ergaben nämlich verschiedene Proben von demselben Metall verschiedene Werte, wohingegen eine bestimmte Probe immer einen konstanten Wert gab.

Es würden also die Erscheinungen der Radioaktivität nichts Seltenes, sondern überall vorhanden sein.

Ein Vergleich der z. B. bei Anwendung von Pt beobachteten Radioaktivität mit der von Urannitrat stammenden ergab, auf gleiche Oberflächen bezogen, für das Urannitrat einen 3000 mal so großen Wert, während von Radium schon der 300000000ste Teil der Oberfläche genügen würde, um die oben erhaltenen Erscheinungen zu stande zu bringen.

P. E.

---

137. *G. Kučera. Eine Bemerkung zur Arbeit des Hrn. R. Geigel: Über Absorption von Gravitationsenergie etc.* (Physik. ZS. 4, S. 319—320. 1903). — Der Verf. weist nach, daß die Arbeit des Hrn. Geigel, Drudes Ann. **10**, S. 429—435. 1903, bei der Berechnung des Schwächungskoeffizienten einige Fehler enthält. Geigel nimmt an, daß die Vertikalkomponente der auf die Bleikugel wirkenden Kraft von α unabhängig ist, während dieselbe augenscheinlich den Wert hat: $2R \,.\, \cos^2\alpha \,.\, \sin\alpha \,.\, d\alpha\, d\varphi$. Hieraus folgt über die ganze Erdkugel integriert: $\frac{4}{3}\pi R$, während nach Geigel die ganze Wirkung R^3 proportional wäre.

Die vertikale Wirkung des durch die radioaktive Substanz begrenzten Ausschnittes verhält sich zu der der ganzen Kugel

nach Geigel wie $(1 - \cos\alpha) : 1$, während der Verf. nachweist, daß dieses Verhältnis $(1 - \cos^3\alpha) : 1$ ist. Die hierdurch entstehende Unrichtigkeit zieht sich durch die ganze folgende Berechnung hindurch und modifiziert auch den numerischen Wert des Schwächungskoeffizienten. P. E.

---

138. ***C. Forch.*** ***Bewirken radioaktive Substanzen eine Absorption von Gravitationsenergie?*** (Physik. ZS. 4, S. 318—319. 1903). — Da bei den Messungen von R. Geigel, Drude's Ann. 10, S. 429—435. 1903 die wahrscheinlichen Fehler einer einzigen Wägung die Gewichtsdifferenz erreichen, welche durch Absorption von Gravitationsenergie erfolgen soll, so hat der Verf. die Versuche unter etwas veränderten Verhältnissen wiederholt, indem er mit einer sehr viel empfindlicheren Wage arbeitete und statt einer Kugel von 6,5 g auf jeder Seite der Wage je eine Bleimasse von 96 g anbrachte, unter die abwechselnd die radioaktive Substanz gebracht wurde. Es hätte sich daher beim Umsetzen der radioaktiven Substanz das 40—50fache des von Geigel beobachteten Skalenausschlages ergeben müssen. Es ergab sich hingegen, daß keine Absorption von Gravitationsenergie erfolgt, welche die Grenze von $^1/_{25\,000\,000}$ übersteigt (vgl. auch W. Kaufmann, Drudes Ann. 10, S. 894. 1903). P. E.

---

139. ***M. Th. Edelmann.*** ***Funkenmikrometer*** (Physik. ZS. 4, S. 240—241. 1903). — Der Verf. hat das Rieẞsche Funkenmikrometer so abgeändert, daß keine Metallteile in der Nähe der Kugeln die Funkenstrecke störend beeinflussen können. Auf der Basis und dem Schlitten, dessen Stellung bis auf 0,001 mm abgelesen werden kann, stehen zwei Hartgummisäulen, deren obere Enden einander zugebogen sind; durch diese sind die die Entladungskugeln (von 5, 10 oder 15 mm Durchmesser) tragenden Drähte schräg hindurchgesteckt. W. K.

---

140. ***F. T. Jervis-Smith.*** ***Über eine in Verbindung mit einer Teslaspule gebrauchte Hochdruckfunkenstrecke*** (Phil. Mag. (6) 4, S. 224—226. 1902). — Der Verf. vermutete, daß eine Anzahl Versuche mit dem Teslaapparate besser gelingen würden, wenn die Funkenstrecke unter hohem Drucke stehen

würde. Er schloß dieselbe daher in ein Glasgefäß ein, das durch einen Metalldeckel verschlossen wurde. In der Mitte trug der Deckel eine Stopfbüchse, durch den ein an einer Schraube beweglicher Metallstab ging, der die eine Kugel trug; die untere Kugel ist ebenfalls an einem Metallstab befestigt, der durch ein Loch am Boden des Gefäßes geht. Durch den oberen Deckel gehen auch die Verbindungen zu einem Kompressor und einem Manometer. Der Verf. erzeugte Überdrucke bis zu 75 cm Hg und beschreibt damit angestellte Versuche. Erwähnt sei, daß bei einem Anwachsen des Drucks von 1 auf 2 Atmosphären die Explosivdistanz des Funkens von 2,5 cm auf 0,75 cm zurückgeht. S. G.

---

141. ***H. Boas.*** *Ein neuer Quecksilberstrahlunterbrecher* (Elektrot. ZS. 23, S. 208. 1902). — Der Verf. macht in bezug auf den in der Elektrot. ZS. 23, S. 107. 1902 beschriebenen Unterbrecher (vgl. Beibl. **26**, S. 730) Prioritätsrechte geltend und zeigt, daß die kleinen vorgenommenen Änderungen höchstens eine Verschlechterung seines Apparats sind. Ferner verwahrt er sich dagegen, daß sein Unterbrecher eine Nachahmung des Teslaschen Apparats sei. W. Z.

---

142. ***L. Kann.*** *Ein einfaches Demonstrations-Hitzdraht-Instrument* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 286. 1902). — Ein 0,5—0,6 mm dicker Eisendraht (Blumendraht) wird an einer 4 m langen Latte einerseits an einer Klammer befestigt, andererseits über eine kleine Rolle geschlungen und dahinter mit einem Gewicht gespannt. Bei Durchleiten eines Stroms gibt ein an die Rolle gelöteter, auf einem Kreisbogen spielender Zeiger die Drehungen der Rolle infolge der Verlängerung des Drahtes an. W. K.

---

143. ***P. Heyck.*** *Ein neuer Schulkompensator* (Mechan. **10**, S. 255—258. 1902). — Dieser aus dem physikalisch-mechanischen Institut von Prof. Edelmann in München hervorgegangene Apparat stellt eine der Schule angepaßte Umformung des Feussnerschen Kompensators dar. Die Widerstände, 9 zu 1000, 9 zu 100, 9 zu 10 und 10 zu 1 Ohm sind in einer Reihe angeordnet mit vier Schleifkontakten. Die nötigen Verbindungsdrähte,

Stromschlüssel, das Galvanometer etc. sind auf einem Mahagonibrett unterhalb der Widerstände übersichtlich so montiert, wie man sie in einer Schaltungsskizze auch zeichnen würde, und daher ist der ganze Apparat und seine Handhabung trotz seiner Komplikation recht durchsichtig. Durch drei beigefügte klare Schaltungsskizzen und Angabe der nötigen elementaren Rechnungsoperationen zeigt der Verf. die Art der Anwendung 1. für einfache Kompensation, 2. für doppelte Kompensation, 3. für Kompensation bei direkter Ablesung. Der Meßbereich beträgt für 1. 1—100 Volt, für 2. 0,01—1 Volt. Zum Schlusse gibt der Verf. noch eine Erläuterung der drei Methoden durch das mechanische Analogon der Messung von Gewichten mit Hilfe der römischen Schnellwage. A. D.

---

144. ***W. Scharf.*** *Nachweis schwacher Ströme durch das Telephon* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 93—94. 1902). — Der Verf. benutzt einen kleinen Induktionsapparat (ohne Kondensator), an dessen Sekundärspulklemmen die beiden Enden der Telephonleitung angeschlossen sind. In die Primärspule werden nun die zu untersuchenden schwachen Ströme eingeführt (etwa Thermoströme, erzeugt durch Berührung zweier Drähte verschiedenen Metalls, von denen der eine etwas erwärmt wird oder andere minimale Stromquellen). Bei Bewegung des Unterbrechers mit der Hand hört man deutlich Geräusche; stellt man den Unterbrecher recht empfindlich ein und setzt den Apparat kleinen Erschütterungen aus, indem man ihn etwa auf ein Uhrwerk setzt, so gibt das Telephon hohe Töne etc. Durch Aufkitten eines kleinen Spiegelchens auf die Membran eines lauttönenden Telephons können die Schwingungen derselben projiziert werden. A. D.

---

145. ***J. K. A. Wertheim Salomonson.*** *Stromstärke und Tonhöhe beim singenden Lichtbogen* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 381—391). — Bei der Anordnung nach Duddel, welche homogene Kohlen benutzt, die durch eine Kapazität c und eine Selbstinduktion L kurz geschlossen sind, ist die Tonhöhe durch die Formel $n = 2\pi\sqrt{cL}$ gegeben. Der Verf. findet, daß die Tonhöhe außerdem in hohem Grade von der Stärke des primären Stroms abhängt, und führt darüber einige

Messungsreihen aus nach der Methode von Peuckert (Beibl. 25, S. 721). Die Resultate lassen sich durch eine empirische Formel für die Frequenz p darstellen:

$$\log p = a + b\,i.$$

Es wird z. B. gefunden für eine Messungsreihe mit $c = 2{,}68$ Mikrofarad: $\log p = 3{,}23532 + 0{,}02165\ J$, für eine andere mit $c = 0{,}3$ Mikrofarad: $\log p = 4{,}31949 + 0{,}22466\ J$. Die höchste erreichte Frequenz war 268000. L. H. Siert.

---

146. ***W. Mitkiewicz.*** *Verwendung eines Aluminiumkondensators für den „singenden" Voltabogen* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **34**, S. 229—232. 1902). — Bei der Duddellschen Anordnung für den singenden Flammenbogen bedarf es einer recht bedeutenden Kapazität. Der Verf. benutzt an Stelle derselben einen sogenannten Aluminiumkondensator. Derselbe besteht aus einer 25 cm langen, 12 cm breiten und 1 mm dicken Aluminiumplatte, welche sich in einer 7—8proz. Lösung aus doppeltkohlensaurer Soda mit einer sehr dünnen isolierenden Oxydschicht überzogen hat und aus zwei miteinander verbundenen Eisenplatten von denselben Dimensionen. Bei einer wirksamen Oberfläche von etwa 5 dm^2 beträgt die Kapazität dieses Aluminiumkondensators einige hundert Mikrofarad. Mit Erfolg wurde der oben genannte Aluminiumkondensator für den „sprechenden" Flammenbogen benutzt; die Aluminiumplatte desselben ist mit dem positiven Pole der Leitung zu verbinden. H. P.

---

147. ***J. H. Coblyn.*** *Elektrisches Fernsehen* (C. R. 135, S. 684—685. 1902; Éclair. électr. **33**, S. 533—440. 1902). — Wie bei allen bisherigen diesbezüglichen Ideen mit Selenzellen im Geber handelt es sich nur um Projekte zum elektrischen Fernsehen, nicht um bereits angestellte aussichtsvolle Versuche; in der Tat kann nach Ansicht des Ref. an die Lösung dieses Problems nicht gedacht werden, bevor die elektrische Transmission von Photographien nicht einen hohen Grad von Vervollkommnung erreicht hat. Letzteres Problem ist deshalb in dem Bereiche unserer Hilfsmittel, weil hier die Transmissionszeit keine Rolle spielt; man kann auf eine kleine Photographie, wenn man will, $^1/_2$ Stunde oder mehr verwenden,

für ein Fernsehen müßte das ganze Bild wenigstens in $^1/_{10}$ Sek. übertragen und sichtbar gemacht werden können, und für eine solche ca. 20000-fache Verschnellerung des Verfahrens ist — wenigstens in absehbarer Zeit — keine Aussicht vorhanden. Wenn man einmal zu einer solchen raschen Transmission gelangen sollte, dann wird man sich dankbar an die geistvollen Ideen der Zerlegung eines Bildes von Szczepanik, Dussaud u. A. erinnern, an die sich auch die Projekte des Hrn. Coblyn anschließen. Das hier vorgeschlagene Verfahren der Zerlegung besteht darin, daß immer nur ein sehr kleines Teilchen des Bildes durch eine Öffnung eines Schirmes und eine spiralförmige Spalte eines rotierenden Zylinders hindurch aufgenommen wird; indem man die Öffnung des Schirmes durch einen schwingenden Spiegel ersetzt und den Zylinder rasch rotieren läßt, kann man erreichen, daß die sensible Selenzelle in sehr rascher Folge das Licht sämtlicher Teile des Bildes erhält; am Empfangsorte soll das Licht einer auf die Geberströme reagierenden Gasflamme in analoger Weise dazu verwandt werden, das Bild zusammenzusetzen. A. K.

---

148. ***W. Danilewski.*** *Untersuchungen über die physiologische Fernwirkung der Elektrizität. II. Teil. Weitere Versuche über Neuro-Elektrokinese* ([russ.] Beil. zu den Ann. der Univ. Charkow). — Die 158 Seiten umfassende Schrift behandelt in einzelnen Kapiteln die Einwirkung eines Elektromagneten auf den motorischen Nerv, Versuche über den Einfluß eines unipolaren elektrischen Feldes auf die Nerven, die Bedeutung der Polarität für die physiologischen Wirkungen der Elektrokinese und die Einwirkung von Strömen hoher Frequenz auf die Nerven (I. Teil vgl. Beibl. 25, S. 216).

H. P.

Kosmische Physik.

149 u. 150. ***A. B. Chauveau.*** *Untersuchungen über die atmosphärische Elektrizität. Erste Abhandlung: Historische und bibliographische Einführung in das Studium der atmosphärischen Elektrizität* (70 S.). — *Zweite Abhandlung: Untersuchungen über*

die tägliche Variation der atmosphärischen Elektrizität (123 S. u. 12 Taf. Paris, Gauthier-Villars, 1902). — In außerordentlich eingehender und gründlicher Weise gibt der Verf. in der ersten, einleitenden Schrift einen Uberblick über die Grundprobleme der elektrischen Meteorologie, die Methodik derselben in ihrer historischen Entwicklung und über die hauptsächlichsten Theorien über das elektrische Feld der Erde. Die neueste, auf der Elektronen- oder Gasionentheorie fundierte Phase der letzteren wird nur ganz beiläufig gestreift; sie scheint dem Verf. „ein wenig voreilig formuliert" zu sein (S. 57). Besonders wertvoll wird die Publikation durch den reichhaltigen, mit den Arbeiten Franklins anhebenden literarischen Index, der z. T. sich auf die bekannte Literaturzusammenstellung F. Exners stützend bis zum Jahre 1901 reicht.

In der zweiten Abhandlung wird eingehend über die fast zehnjährigen Registrierungen berichtet, welche in Paris gleichzeitig am meteorologischen Zentralbureau und am Gipfel des Eiffelturmes erhalten wurden, und die auf das Zustandekommen der täglichen Periode des atmosphärischen Gefälles ein ganz neues Licht werfen. Viele Verbesserungen des Instrumentariums wurden während der Arbeiten eingeführt; erwähnt seien nur die Neukonstruktion, welche der Wassertropfkollektor erfahren hat, die Vorkehrungen zur Vermeidung der Nullpunktsverlegungen, an denen gerade das sonst so verwendbare Thomson-Mascartsche Quadrantenelektrometer (bifilar gebraucht) leidet, sowie die Einfügung besonderer Kaskadenbatterien zur Reduktion der allzuhohen Spannungswerte bei Niederschlägen, Stürmen und sonstigen Anomalien der luftelektrischen Vorgänge; letzteres mußte namentlich auf dem Eiffelturme vorgenommen werden, wo schon bei normalen Witterungsbedingungen die Potentialdifferenz zwischen dem Turme, der das Potentialniveau der Erde hatte, und einem, nur 1 m von demselben entfernten Punkte der umgebenden Luft oft mehr als 4000 Volt betrug. Auch hier ist bei der Frage der täglichen Variation am Boden die seitherige Literatur einer eingehenden Prüfung unterworfen worden. Von den Vergleichungen der Instrumente, Reduktionen und sonstigen Beobachtungen, die z. T. auch außerhalb von Paris, z. B. in Trappes, angestellt wurden, dürften gegenwärtig die allerdings hier nur gelegentlich angestellten

Untersuchungen über die Frage von Interesse sein, ob der negativen Elektrizität des Bodens (bei normalem Gefälle) freie *positive* Elektrizität in den darüber liegenden Luftschichten entspreche, eine Frage, die auf Anregung Thomsons schon früher einmal Roiti in Angriff genommen hatte. Wie bei ihm, so wurde auch hier, und zwar auf dem Eiffelturme inmitten eines gut geerdeten Drahtkäfigs ein Kollektor aufgestellt, der mit einem empfindlichen Elektrometer verbunden, das Potential im Inneren des Käfigs anzeigte. Aus diesem kann die Raumdichte der freien Elektrizität in dem vor dem Erdfelde geschützten Raume wenigstens angenähert bestimmt werden; als normalen Wert des Überschusses der freien positiven Elektrizität über die negative berechnet sich aus den mitgeteilten Zahlen $\varrho = 0{,}4$ elektrostatische Einheiten pro Kubikmeter; als Höchstwert gibt der Verf. $\varrho = 12$ elektrostatische Einheiten pro Kubikmeter (S. 107) an (was beides der Größenordnung nach vollkommen mit Werten zusammen stimmt, die der Ref. auf ganz anderem Wege [durch ein Aspirationsverfahren] erhalten hat).

Das wichtigste Resultat der eingehenden Untersuchung läßt sich dahin zusammenfassen, daß die *tägliche Periode des elektrischen Gefälles eine einfache ist* mit einem Maximum am Tage und einem Minimum, welches sehr bemerkenswerterweise fast immer konstant früh 4 Uhr in der Nacht auftritt. Darüber lagern sich direkt mit der Wirkung des Erdbodens selbst zusammenhängende Einflüsse, welche die bekannte tägliche Doppeloszillation durch Einfügen einer mittägigen Depression und dadurch das Hervortreten zweier Maxima, eines am Morgen und eines am Abend, bedingen. Eb.

---

151. ***N. Hesehus. Atmosphärische Elektrizität und Einwirkung des Staubes auf dieselbe*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 557—560. 1902). — Auf Grund seiner an staubförmigen leitenden und nichtleitenden Substanzen vorgenommenen Untersuchungen ist der Verf. zu der Überzeugung gelangt, daß sich der Staub bei Reibung gegen die Oberfläche von Körpern, von denen er stammt, stets negativ elektrisiert. Auch Schnee, der auf einer Eisfläche herabrollt, nimmt negative Ladung an. Durch den vom Winde aufgewirbelten Sand und Staub sollen sich

gewisse Änderungen der luftelektrischen Ladung erklären, die elektrischen Erscheinungen bei Vulkanausbrüchen etc. Auch Arrhenius nimmt als Ursache der Nordlichter negativ geladene Partikel an, die von der Sonne zur Tagseite der Erde gelangen. Gewöhnlich ruft heftiger Wind negative Elektrisierung der Luft hervor. Hat jedoch der Wind allen Staub von einer größeren Sandsteppe oder Eisfläche fortgeweht, so sind letztere positiv elektrisch geworden, ziehen die Kationen der unteren Luftschicht an, stoßen die Anionen ab und diese können dann vom Winde in anderer Richtung fortgetragen werden. Diese Erscheinung ist im allgemeinen selten und tritt beispielsweise beim Föhn auf, welcher nach Ebert (Physik. ZS. 3, S. 338. 1902) positive Ionen mit sich führt. H. P.

---

152. ***J. Elster* und *H. Geitel*.** *Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft* (Wien. Ber. math.-naturw. Kl. **111**, IIa, S. 946—981. 1902). — Über die bereits S. 101 angezeigten Beobachtungsreihen und ihre Diskussion liegt in der vorliegenden Abhandlung Näheres vor. Die Verf. schildern, wie sie allmählich zu ihrer definitiven, jetzt allgemein benutzten Messungsanordnung gekommen sind, und stellen die Zerstreuungswerte mit den einzelnen meteorologischen Elementen übersichtlich zusammen, woraus sich zunächst ergibt, daß der mittlere Betrag des Zerstreuungskoeffizienten (1,30 Proz. beim ersten, 1,35 beim zweiten der beiden benutzten Apparate) zunimmt mit Abnahme der relativen Feuchtigkeit und daß bei Fallwinden (Föhn, Bora) allgemein eine Zunahme der Elektrizitätszerstreuung eintritt, so daß die Verf. die Frage aufwerfen, ob nicht ein im Wachsen begriffener Druck allein schon eine Vermehrung der Leitfähigkeit über den normalen Betrag hinaus in einem Gase hervorrufen könne. Am deutlichsten zeigt sich die Abhängigkeit von der Transparenz (geschätzt nach der Sichtbarkeit gewisser Terrainmarken) der Atmosphäre. Verglichen mit den verschiedenen Windrichtungen zeigt sich ein Maximum bei Nordwind, der reine und darum besser leitende Luft von der See her bis nach Mitteldeutschland herein bringt, ein Minimum bei Südostwind, wenn auch vielleicht die im Süden des Beobachtungsortes liegende Stadt hierin einen gewissen Einfluß ausübte. Mit zunehmender Windstärke

nehmen die Zerstreuungswerte zu, um freilich bei großen Windgeschwindigkeiten (die größer als die durch die Ladung des Zerstreuungskörpers veranlaßten Ionengeschwindigkeiten sind) wieder zurückzugehen; hier werden die Ionen vom Winde am Apparate vorübergetrieben; schon Matteucci erhielt in einem starken Luftstrome geringere Zerstreuungen als in ruhender Luft.

Eine an Tagen mit konstantem Wettercharakter deutlich ausgeprägte tägliche Periode läßt ein Maximum um die Mittagszeit erkennen; das Jahresmaximum fällt auf den April, das Minimum auf den Januar.

Außer den Ergebnissen der regelmäßigen Stationsbeobachtungen in Wolfenbüttel teilen die Verf. auch noch zahlreiche Messungen mit, die sie bei Gelegenheit von Reisen an anderen Orten, namentlich auch auf Spitzbergen, erhalten haben. Eb.

---

153. ***A. Gockel.*** ***Über Elektrizitätszerstreuung bei nebeligem Wetter*** (Physik. ZS. 4, S. 267—270. 1903). — Der Verf. stellte während acht Tagen des Septembers vorigen Jahres Messungen auf dem Brienzer Rothorn (2300 m) mit dem Elster-Geitelschen Apparate (mit Drahtschutznetz) an unter gleichzeitiger Bestimmung des Potentialgefälles, des Luftdrucks, der relativen Feuchtigkeit und der Temperatur; an einem Tage wurde auch die Transparenz der Atmosphäre bestimmt, die sich als normal erwies. An allen Tagen waren Nebel vorhanden, die teils unter dem Beobachtungsorte lagen, teilweise aber auch diesen selbst einhüllten oder die Bergspitze überragten. Die Unipolarität $q = a_- / a_+$ zeigte an dem einzigen schönen Tage ein deutliches Ansteigen mit der Tageszeit mit einer mittägigen Depression; bei dichtem Nebel sinkt q auf dem Berge; ein Überschuß positiver Ionen, wie er bei schönem Wetter in der Nähe von Berggipfeln immer vorhanden ist, findet im Nebel nicht mehr im gleichen Maße statt. Absteigende Luftströme können positive Ionen aus der Höhe mit herab bringen und so kann sich bei Bildung von Bodennebeln ein Überschuß derselben in dieser geltend machen. Umgekehrt scheint es, als ob aufsteigende Luftströme negative Ladungen mit emportragen könnten; so wurden verhältnismäßig niedrige Werte von q bei fallendem Barometer gefunden. Eb.

---

154. ***P. Czermak.*** *Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre* (Physik. ZS. 4, S. 271. 1903). — Ein über ein Jahr sich erstreckendes reiches Beobachtungsmaterial über die Elektrizitätszerstreuung in Innsbruck ergab einen *jährlichen Gang* mit einem Maximum im Sommer, einer langsamen Abnahme im Herbst und einem Minimum im Winter; beim Erscheinen der Schneedecke sinkt die Zerstreuung auf die kleinsten Werte herab. Ferner ist ein *täglicher Gang* deutlich ausgesprochen mit einem Minimum zwischen 11 und 12 Uhr Mittags und einem Maximum am Nachmittage zwischen 4 und 5 Uhr, welches vom Sommer gegen den Winter zu näher an den Mittag heranrückt und oft, namentlich bei Frostwetter und ausgebreiteter Schneedecke, verschwindet. Bei Föhn steigt die Zerstreuung immer an, am deutlichsten in den Wintermonaten. Die größten Werte treten bei starkem aufsteigendem Luftstrome auf, z. B. an Gewittertagen im Hochsommer oder bei ausgesprochener Kumulusbildung. Korrespondierende Beobachtungen in der Höhe ergeben eine Verschiebung des mittägigen Minimums um ca. 2 Stunden gegen den Nachmittag zu. Die Erklärung dieses Verhaltens liegt nach dem Verf. einmal darin, daß die ultraviolette Sonnenstrahlung ionenbildend wirkt, andererseits darin, daß die dem Erdboden bei Druckverminderung entsteigende Bodenluft starke radioaktivierende Wirkungen äußert. Eb.

---

155. ***E. H. Schütz.*** *Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde, ein Beitrag zur Geschichte der Geophysik* (76 S., 4 Tab., 5 Karten. Berlin, Dietrich Reimer, 1902). — Hr. Schütz behandelt das genannte Thema im geographisch-historischen Sinne. Er zeigt, wie sich der Begriff eines magnetischen Pols im Laufe der Zeit gebildet hat und daß zuerst von Euler (vor 1800) der Pol in der jetzt gebrauchten Bedeutung als Konvergenzpunkt der magnetischen Meridiane, Punkt der verschwindenden Horizontalintensität und der größten Inklination definiert wurde. Die polfernen Beobachtungen griffen hauptsächlich an der erstgenannten Eigenschaft an; mit Hilfe der letzten geschah die erste Auffindung 1831 durch J. Ross.

Zur Bestimmung der Wanderung beider Pole bedurfte

man der Kenntnis seiner Lagen in den verschiedenen Jahrhunderten. Der Verf. geht kritisch ein auf die Theorien, Berechnungen und Resultate von Halley (Ende des 17. Jahrh.) Hansteen (Anfang des 19. Jahrh.) und neuerdings von Weyler, der die magnetischen Meridiane als größte Kreise annimmt und aus polfernen Deklinationswerten die Wanderung zu bestimmen sucht. Von der neuesten Literatur werden die Untersuchungen von Fritsche und van Bemmelen (Beibl. 25, S. 158) über den vorliegenden Gegenstand besprochen. Der erste sucht auf rechnerischem, der andere auf graphischem Wege die Orte der Pole im Laufe der letzten Jahrhunderte zu bestimmen. Aus den — voneinander etwas abweichenden — Resultaten beider schließt der Verf., daß die vermutliche Polbahn keine kreisförmige und die Geschwindigkeit sehr veränderlich ist. Im übrigen weist er auf die großen Ungenauigkeiten hin, hält aber die Untersuchungen Fritsches für die wertvollsten, besonders weil sie sich durch eine für 1903 geplante Expedition unter Amundsen kontrollieren lassen.

Im Anhange ist die Übersetzung der Originalberichte J. Ross' über die Entdeckung des magnetischen Nordpols mitgeteilt. Wertvolle Karten veranschaulichen die Ausführungen überaus. In ihnen liegt besonders die Bedeutung des Werkes für die exakte Forschung, während es sonst für einen größeren Leserkreis bestimmt ist. Li.

---

156. *A. Nippoldt. Über die meteorologische Natur der Variationen des Erdmagnetismus* (Terr. Magn. and. Atm. Elektr. 7, S. 101—113. 1902). — Auf Veranlassung des Verf. wurden die Deklinationsbeobachtungen, die während des Polarjahres 1882/83 angestellt wurden, großenteils nach einheitlichem Plane harmonisch analysiert. Nach der Form

$$\delta_n = u_0 + \sum_{n=1}^{4} u_n \sin(U_n + n x)$$

hat in der vorliegenden Abhandlung der Verf. den mittleren täglichen Gang der Deklination von acht Stationen in den verschiedenen Monaten dargestellt und unterzieht nun die Änderung der Konstituenten (u), sowie der Angulärkonstanten (U) im Laufe des Jahres einer genaueren Diskussion. Er findet,

daß das erste Glied $u_1 \sin(U_1 + x)$ dem solaren, die übrigen dem terrestrischen Klima entsprechen. — Von großem Werte sind die Hinweise darauf, wie man eventuelle Abhängigkeit des Erdmagnetismus von irgend einem meteorologischen Elemente vermittelst der harmonischen Analyse beweisen und scheinbare Abhängigkeit von wirklicher unterscheiden könne. Li.

---

157. ***J. de Moidrey.*** *Bemerkung über die Amplitude der täglichen Schwankung der magnetischen Deklination und ihre monatliche Periode* (Terr. Magn. and Atm. Elektr. 7, S. 125—128. 1902). — Aus den direkten Ablesungen der täglichen Amplitude der Deklination während 22jähriger Beobachtung (1878—1899) in Zi-ka-wei ist der monatliche Gang der Amplitude bestimmt. Diese tägliche Amplitude hat in jedem Monat zwei Minima 2—3 Tage nach Voll- bez. Neumond und zwei Maxima nach dem ersten und dritten Viertel. Ihre mittlere Veränderlichkeit während eines Monats ist 0,85′, während die jährliche 5,90′ ist. Der Verf. stellt die Nährungsformel auf:

$$y = 5{,}678' + 0{,}04' \cos(x - 69^0\,52') + 0{,}43' \cos(2x - 54^0\,25')$$

Dabei ist y die Amplitude der täglichen Schwankung und x die Zeit, die seit Neumond verstrichen ist, in Bogengraden. Li.

---

158. ***P. David.*** ***Anomalien der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus am Puy-de-Dôme*** (Éclair. électr. 33, S. 188—190. 1902). — Der Verf., welcher schon früher zusammen mit B. Brunhes (Éclair. électr. 32, S. 323. 1902) durch Messungen der magnetischen Deklination eine beträchliche Anomalie am Puy-de-Dôme nachgewiesen hat, gibt in der vorliegenden Abhandlung ein Bild von dem Verlaufe der Linien gleicher Horizontalintensität in derselben Gegend. Dabei ist ein sehr einfacher Meßapparat verwandt worden: Über einer guten Bussole wird ein stabförmiger Magnet so befestigt, daß seine Pole über 0° und 180° liegen. Dann wird die Bussole solange gedreht, bis die bewegliche Magnetnadel über 90° und 270° steht. Nimmt man den ersten Magneten fort, so dreht sich die Nadel um einen gewissen Winkel und stellt sich in den magnetischen Meridian ein. Macht man nun diesen Winkel

für einen mittleren Wert der Horizontalintensität H_0 gleich 45°, so ist

$$\frac{h}{H_0} = \sin \gamma,$$

wobei h die Abweichung der herrschenden Intensität von H_0 und γ die Abweichung des Ablenkungswinkels von 45° darstellt. — Da die Genauigkeit der Messung auf fünf Einheiten der vierten Stelle im C.G.S.-System angegeben wird, so eignet sich diese Methode nur zur Messung *großer* Anomalien.

Li.

---

159. ***L. A. Bauer.*** ***Second report on magnetic work in Maryland*** (98 S. 3 Karten. Baltimore, The Johns Hopkins press, 1902). — Der Verf. hat mit Unterstützung der Coast and Geodetic Survey eine systematische magnetische Landesaufnahme vom Staate Maryland und dessen Umgebung durchgeführt. Es kommt auf je 100 Quadratmeilen eine Station. Ihre Verteilung ist so geschehen, daß folgende wichtige Fragen gelöst werden könnten:

a) Ist die jährliche Änderung innerhalb gestörter und ungestörter Gebiete dieselbe oder verschieden?

b) Welches sind die Grenzen der Region, über welche die jährliche Änderung als vom gleichen Betrag angenommen werden kann?

Die Ergebnisse sollen hauptsächlich den geologischen Untersuchungen zugute kommen.

Der erste Bericht unterscheidet sich von dem vorliegenden dadurch, daß in ihm die Instrumente beschrieben und nur die vorläufige Isogonenkarte veröffentlicht wurde, die ja von allgemeinerem Interesse ist. Der zweite ist wissenschaftlicher gehalten. Von allen drei Elementen, der Deklination, der Inklination und der Horizontalintensität, werden die Beobachtungs- und Reduktionsmethoden, eine Diskussion der Beobachtungsgenauigkeit, Tabellen und Karten veröffentlicht. Kurze Beschreibungen der Stationen, sowohl der in Maryland, als auch der in Delaware, Virginia und Westvirginia gelegenen, geben die Sicherheit, daß die Beobachtungen zwecks Bestimmung der säkularen Änderung stets an denselben Punkten wiederholt werden können.

Zum Schluß wird gezeigt, in welcher Weise die Auffindung

der Störungsgebiete erfolgt. Die nördlichen, östlichen und vertikal nach unten gerichteten Komponenten der magnetischen Kraft werden nach Gauss als Funktionen von Länge und Breite ausgedrückt. Die Koeffizienten von λ und φ werden dann unter der Annahme berechnet, daß eine gleichmäßige Verteilung der magnetischen Kräfte über das ganze Gebiet hin statt hat. Vergleicht man die so erhaltenen Werte der drei Komponenten dann mit den wirklich beobachteten, so ergibt die Differenz die Wirkung des störenden Feldes. Die Veröffentlichung der so gewonnenen Ergebnisse wird für später angekündigt.

Li.

---

160. ***L. A. Bauer.*** *United States magnetic declination tables and isogonic charts for 1902 and principal facts relating to the earth's magnetism* (405 S. 2 Karten. Washington, Government printing office, 1902). — Die Zahl der Beobachtungen der magnetischen Deklination, welche in den Vereinigten Staaten angestellt sind, übersteigen 20000. Diese besitzen aber nicht alle eine hinreichende Genauigkeit, um für praktische Zwecke verwandt werden zu können. In den letzten Jahren sind von der *Coast and Geodetic Survey* nach einheitlichem Plane 1921 Beobachtungen angestellt, deren Resultate in Tabellen und Karten unter möglichster Berücksichtigung der früheren Werte durch das vorliegende Werk der Öffentlichkeit übergeben werden.

Besonders anerkennend muß hervorgehoben werden, daß L. A. Bauer durch eine ausführliche Abhandlung über das Wesen des Erdmagnetismus in populärer Darstellung dafür sorgt, daß diese Beobachtungsresultate möglichst weitgehende praktische Verwendung finden können. Von der Entdeckung des Magneteisensteines bis zur Erklärung der Variationen des Erdmagnetismus reichen seine Erläuterungen und enthalten nicht mehr und nicht weniger, als der Laie zum Verständnis der Tabellen und Karten gebraucht. Anleitungen zur Bestimmung der Deklination und weiter zur Bestimmung des astronomischen Meridians mit ihrer Hilfe vervollständigen diese dankenswerten Anweisungen.

Solche systematische magnetische Landesaufnahmen sind von besonders großer Wichtigkeit für die Geologen. Sie geben ihm über Tiefen Aufklärung, die er nicht anders durchforschen kann, da alle Abweichungen von dem normalen Verlaufe der

Isogonen durch magnetische Gesteinsmassen bewirkt sein müssen. Auf die Verarbeitung des gewonnenen Materials in dieser Hinsicht wird in vorliegendem Werke nur hingewiesen.

Das ganze Werk ist überhaupt als eine vorläufige Veröffentlichung zu betrachten. Wenn die geplante Landesaufnahme, bei der auf 25 bis 30 Meilen schon eine Station kommen soll, beendet ist, werden Ergebnisse von höchster Wichtigkeit zu erwarten sein. Li.

---

161. **P. L. Mercanton.** *Untersuchung der magnetischen Eigenschaften antiker Tongefäße* (Bull. Soc. Vaud. 38, S. 335—346. 1902). — Auf Veranlassung von Hrn. F. A. Forel hat der Verf. eine Anzahl von Tongefäßen aus dem Musée cantonal vaudois in Lausanne auf Magnetismus untersucht, um daraus Schlüsse auf das erdmagnetische Feld in früheren Zeiten ziehen zu können. Hr. Folgheraiter (Variazone secolare dell' inclinazione magnetica, Acc. dei Lincei 5, 1896) hat diese Methode theoretisch ausgearbeitet, nachdem wiederholt festgestellt war, daß gebrannte Tongefäße magnetische Eigenschaften besitzen, die durch das magnetische Feld im Augenblick des Brennens bestimmt sind. Der Verf. kann jedoch aus der ganzen Reihe der Beobachtungen keine genaueren Resultate angeben, als daß die Inklination im Zeitalter „du beau bronze" nördlich und sehr stark gewesen ist. Wichtige Schlüsse würde man ziehen können, wenn man ein Kriterium über die Stellung der Töpfe im Feuer hätte. Li.

Allgemeines.

162—164. **W. Weiler.** *Physikbuch. 1. Band: Magnetismus und Elektrizität* (8°. 290 S.). — *2. Band: Mechanik* (8°. 156 S.) — *3. Band: Schwingungen und Wellen, Akustik* (8°. 52 S. Eßlingen und München, J. F. Schreiber, 1902). — Vorliegende Bücher sind die drei ersten Bände eines die gesamte Physik umfassenden Werkes. Dasselbe soll nach dem Vorwort des Verf. einmal ein Buch für den gesamten Unterricht in der

Physik sein und zum anderen ein Lese- und Nachschlagebuch für jeden, der sich auf dem Gebiete der Physik neue Kenntnisse erwerben oder alte auffrischen will. Das genaue alphabetische Register und die eingehende Inhaltsübersicht sind dazu geeignet. Der Inhalt ist reichhaltig, namentlich im ersten Bande auch die Technik und die neuesten Entdeckungen hinreichend berücksichtigt. Die Darstellung ist im allgemeinen übersichtlich, aber häufig zu kurz und besonders für den Anfänger schwer verständlich. Auf den Ausdruck hätte im einzelnen wohl größere Sorgfalt verwendet werden können; überhaupt steht, nach des Ref. Ansicht, das Werk — was innere Durcharbeitung anbelangt — hinter unseren besten Physiklehrbüchern erheblich zurück. Eigentümlich sind die zahlreichen in den Text eingedruckten farbigen Abbildungen. Die Farben sind meist dem Material der betreffenden Apparate entsprechend gewählt, so daß dadurch tatsächlich, vor allem bei komplizierteren Apparaten, eine größere Übersichtlichkeit erreicht wird. Bei vielen einfacheren Abbildungen hätten die Farben ebensogut fehlen können. W. L.

---

165. ***W. Weiler.*** *Physikalisches Experimentier- und Lesebuch* (8°. 143 S. Eßlingen und München, J. F. Schreiber, 1902). — Das Büchlein enthält als Einleitung in die Naturlehre trefflich ausgewählte Versuche aus den verschiedensten Gebieten der Physik, die sich mit äußerst einfachen Mitteln ausführen lassen. Es soll nicht allein dem Lehrer dienen, sondern vor allem auch Schülern Anregung und Anleitung zur Selbstanfertigung einfacher Apparate geben. Die farbigen Abbildungen scheinen hier recht am Platze. Nach der Ansicht des Ref. ist das Buch vorzüglich geeignet, den obengenannten Zweck zu erfüllen. W. L.

---

166. ***W. A. Michelson*** *und* ***P. P. Borissow.*** *Ausgewählte Aufgaben für das physikalische Praktikum* (II u. 133 S. Moskau, 1903 [russ.]). — Dieses Büchlein enthält eine ausführliche Beschreibung von 34 Übungen in physikalischen Messungen, welche von den Studenten der Moskauer Landwirtschaftlichen Hochschule in ihrem „kleinen Praktikum“

während der zwei ersten Semester ausgeführt werden. Es ist für Anfänger bestimmt und enthält gar keine Tabellen; denn die Studierenden sollen sich von Anfang an daran gewöhnen, die Konstanten und Korrektionen, welche sie brauchen, in den größeren Lehrbüchern und Tabellensammlungen aufzusuchen. Relativ größere Aufmerksamkeit ist den Wägungen und Dichtigkeitsbestimmungen, und der optischen Sacharimetrie gewidmet. W. M.

---

167. ***E. von Hartmann.*** *Die Weltanschauung der modernen Physik* (226 S. Leipzig 1902). — In dem vorliegenden Werke hat der Verf. der „Philosophie des Unbewußten" „den Versuch gemacht, die Grundgedanken der theoretischen Physik aus ihrer mathematischen Einkleidung abgelöst kurz und gemeinfaßlich darzustellen". Von dem Umfange des behandelten Stoffs mögen die Überschriften der Kapitel ein Bild geben: I. Die konstante Energie und ihr Umsatz. II. Die Entwertung der Energie. III. Die Entropie. IV. Die Prinzipien der Mechanik. V. Die Imponderabilien und die Theorie der elastischen Wellenbewegung. VI. Der Äther und die elektromagnetische Wellentheorie. VII. Fernwirkung und Nahewirkung. VIII. Die Gravitation. IX. Die Konstitution der Materie. X. Das bewegliche Reale (1. Die Systeme der Grundbegriffe. 2. Die Energetik. 3. Die Hylokinetik. 4. Der Dynamismus). XI. Der methodologische und erkenntnistheoretische Standpunkt der modernen Physik.

Die Ausführungen über die „Entwertung der Energie" werden sich nicht der allgemeinen Zustimmung der Physiker erfreuen. Auf S. 20 wird eine Maschine betrachtet, die im Prinzip einen umkehrbar arbeitenden Druckwassermotor darstellt. Eine zweite gleiche Maschine, die durch den Motor getrieben wird, kann dazu verwendet werden, das vom Motor verbrauchte Wasser wieder auf die anfängliche Druckhöhe zu heben. Das dadurch denkbare perpetuum mobile bezeichnet der Verf. als „zweiter Art". Wäre es möglich, Umwandelungsverluste ganz zu vermeiden, so wäre also, wie der Verf. ausführt, das perpetuum mobile zweiter Art wenigstens ideell möglich. — Der Verf. hat das Beispiel des Wassermotors (Schleusenmotors) von Mach übernommen, der auf die formale

Übertragbarkeit des zweiten Hauptsatzes auf diesen Fall hingewiesen hat (Prinzipien der Wärmelehre 2. Aufl. S. 329—330). Jedoch betont Mach, daß der zweite Hauptsatz in einem solchen Falle lediglich eine Tautologie ausspricht. Das perpetuum mobile zweiter Art nach üblicher Auffassung ist ideell nur möglich, wenn man über Wärmereservoire von der absoluten Temperatur 0 verfügt.

Leider ist eine eingehende Besprechung der einzelnen in dem Buche gegebenen Ausführungen von einem allgemein anerkannten Standpunkt aus wohl kaum möglich. Als die lebensfähige Richtung der modernen Physik betrachtet der Verf. den „atomistischen Dynamismus“; nach dieser Auffassung ist als das letzte Reale in der Physik die „Dynamide“ anzusehen, d. h. ein System von Kraftäußerungen mit gleichem Durchschnittspunkt. Das Phänomen des Körpers wird durch die Abstoßungswirkungen einer genügenden Anzahl genügend dicht gruppierter Dynamiden hervorgebracht u. s. f. Bei diesem mechanistischen Standpunkte des Verf. scheint es vielleicht auffällig, daß viel mit den Begriffen des Intensitäts- und Extensitätsfaktors der Energie operiert wird, und daß im ersten Kapitel des Buches der Begriff der Energie ohne den Versuch einer Definition eingeführt, vielmehr die Energie nach ihren verschiedenen Eigenschaften und Erscheinungsformen erläutert wird.

Das Schlußkapitel ist wesentlich dem Nachweis gewidmet, daß die Hypothese in der Physik auf keine Weise vermieden werden kann. Von der Physik der Zukunft wird gefordert, daß sie für den Grad der Wahrscheinlichkeit jeder Hypothese ein Maß angeben solle: „Eine solche Physik würde sich von der heutigen genau so unterscheiden, wie diese von einer, bei der noch gar keine Mathematik zur Anwendung kam“.

Aus der Lektüre des vorliegenden Buches wird der Physiker die schätzenswerte Anregung schöpfen, die nur ein außerhalb des engeren Fachkreises stehender Beobachter zu geben vermag. Bewunderung verdient jedenfalls der Umfang des auf kurzem Raume behandelten Stoffs, sowie die eingehende Art der Behandlung der Einzelfragen. O. B.

168. *J. Bernstein. Die Kräfte der Bewegung in der lebenden Substanz* (28 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902). — Der Verf. entwickelt eine neue Theorie der Muskelkontraktion. Er geht von dem Gedanken aus, daß durch die neueren Versuche, vor allem diejenigen Quinckes, die Protoplasmabewegung durch Kräfte der Oberflächenspannung erklärt sei, und will dieses Prinzip auch auf die höher entwickelte Form der tierischen Bewegung, auf die Muskelkontraktion, anwenden. Durch den Einfluß des Reizes, der die Kontraktion bewirkt, soll eine chemische Veränderung entweder im Sarkoplasma, oder in den Fibrillen, oder gleichzeitig in beiden entstehen, derart, daß die Oberflächenspannung zwischen Sarkoplasma und Fibrillen sich erhöht; dadurch wird das Gleichgewicht zwischen Oberflächenspannung und den elastischen und Schwerekräften gestört und die Faser muß sich verkürzen. Aus Messungen über die Muskelkraft, über den Radius und die Zahl der Fibrillen berechnet der Verf. die Größe der Oberflächenspannung. Der erhaltene Wert ist etwas kleiner als die Oberflächenspannung Quecksilber–Wasser, also viel zu groß. Der Verf. hilft sich mit der Annahme, daß die Fibrillen in Wahrheit aus viel feineren Elementen beständen, die mikroskopisch nicht mehr wahrzunehmen wären, und weist zum Schluß darauf hin, daß diese Theorie auch den aus den Fickschen Versuchen zu ziehenden Folgerungen entspräche, nach denen der Muskel jedenfalls nicht als eine thermische, sondern als eine chemodynamische Maschine aufgefaßt werden müßte. W. K.

Literatur-Übersicht (Juni).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 16—19.

van't Hoff u. H. Barschall. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXX., S. 359—372.

Hagen, E. u. H. Rubens. Das Emissionsvermögen der Metalle für lange Wellen, S. 410—420.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1903. No. 8—9.

Molisch, H. Bakterienlicht und photographische Platte, S. 50—52.

Billitzer, J. I. Theorie der Suspensionen und der elektrischen Doppelschichte. II. Über die Elektrizitätserregung durch die Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten, S. 52—53.

Exner, M. Zur Theorie der vertikalen Luftströmungen, S. 58—59.

Jäger, G. Zwei Wege zum Maxwellschen Verteilungsgesetze der Geschwindigkeiten der Gasmolekeln, S. 76—77.

Schell, A. Das Universalstereoskop, S. 84—85.

Conrad, V. u. F. M. Exner. Registrierungen des luftelektrischen Potentials auf dem Sonnblick, S. 92.

Valentin, J. Über die stehenden Seespiegelschwankungen (Seiches) in Riva am Gardasee, S. 93—97.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1902. Heft 6.

Cuomo, V. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Atmosphäre auf Capri, S. 324—353.

1903. Heft 1.

Riecke, E. Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. I. Über die Zerstreuung der Elektrizität in abgeschlossenen Räumen, S. 1—16.

— *II. Über die Zerstreuung in gleichmäßig bewegter Luft*, S. 33—37.

Voigt, W. Zur magnetischen Influenz regulärer Metalle, S. 17—20.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1903. No. 2.

Zaremba, St. Remarques sur les travaux de M. Natanson relatifs à la théorie de la viscosité, S. 85—93.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. No. 6—7. 1903.

Thiesen, M. Zur Theorie der Diffusion (2. Mitteilung), S. 130—139.

Drude, P. Bemerkungen zu der Arbeit von Hagen und Rubens: „Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen", S. 142—145.

Hagen, E. u. H. Rubens. Das Emissionsvermögen der Metalle für Strahlen großer Wellenlänge, S. 145—149.

Martens, F. F. Über ein neues, tragbares Photometer für weißes Licht, S. 149—157.

von Czudnochowski, W. B. Flammen- oder Effektbogenlicht, S. 157—176.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 5—6. 1903.

Gamgee, A. u. Cr. Hill. Über die optische Aktivität des Hämoglobins und des Globins, S. 913—914.

Gamgee, A. u. W. Jones. Die optische Aktivität der Nukleoproteïde des Pankreas, des Thymus und der Nebennieren, S. 914—915.

Bachmann, P. u. K. Dziewoński. Über die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol, S. 971—975.

Erlenmeyer, E. jun. Über eine neue Trennungsmethode razemischer Verbindungen in optisch-aktive Komponenten, S. 976—979.

Hofmann, K. A. u. V. Wölfl. Das radioaktive Blei als primär wirksamer Stoff, S. 1040—1047.

Lehner, A. Modifikation des Landsbergerschen Apparats für Molekulargewichtsbestimmung, S. 1105—1110.

Biltz, H. Über die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol, S. 1110—1111.

von Lepel, F. Die Oxydation des atmosphärischen Stickstoffs durch elektrische Entladungen, S. 1251—1258.

Drudes Annalen der Physik. 11. No. 6. 1903.

Kalähne, A. Schallgeschwindigkeit und Verhältnis der spezifischen Wärmen der Luft bei hoher Temperatur, S. 225—256.

— Notiz über elektrische Widerstandsöfen, S. 257—269.

Bucherer, A. H. Über den Einfluß der Erdbewegung auf die Intensität des Lichtes, S. 270—283.

Nordmeyer, P. Über den Einfluß der Erdbewegung auf die Verteilung der Intensität der Licht- und Wärmestrahlung, S. 284—303.

Schwarze, W. Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit von Argon und Helium nach der Methode von Schleiermacher, S. 303—330.

Müller, J. Über Schallgeschwindigkeit in Röhren, S. 331—354.

Wallot, J. Die Verwendung des Keilkompensators von Arago zur Messung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten, S. 355—396.

Korn, A. u. E. Strauss. Über die Strahlungen des radioaktiven Bleis S. 397—404.

Altberg, W. Über die Druckkräfte der Schallwellen und die absolute Messung der Schallintensität, S. 405—420.

Eichenwald, A. Über die magnetischen Wirkungen bewegter Körper im elektrostatischen Felde, S. 421—441.

Lebedew, P. Über eine Abänderung des Rowland-Gilbertschen Versuchs, S. 442—444.

Januschke, H. Über den Energieumsatz in der Mechanik, S. 445—448.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 13—14. 1903.

Braun, F. Notizen über drahtlose Telegraphie, S. 361—364.

Simon, H. Th. u. M. Reich. Über die Erzeugung hochfrequenter Wechselströme und ihre Verwendung zur drahtlosen Telegraphie, S. 364—372.

Johnson, K. R. Zur Theorie des Grammeschen Ringes (Forts.), S. 372—375.

Hochenegg, K. Zirkel zum Gebrauch auf Glastafeln, S. 375.

Pasquini, E. Über ein absolutes Elektrometer. — Messung der Entladungspotentiale, S. 375—376 (Mitteilungen aus dem physikalischen Institute der Universität Parma; Beibl. 27, S. 69).

Borgmann, J. Über Bewegungen im verdünnten Raum rings um einen Draht, welcher an einen Induktorpol angeschlossen ist, S. 401—403.

Batschinski, A. u. V. Gabritschewski. Die sprechende Petroleumlampe, S. 403—404.

Bock, A. Zur optischen Resonanz. II., III., S. 404—406.

Ritz, W. Zur Theorie der Serienspektren, S. 406—408.

Newkirk, B. L. Die Frage der stationären Meteorradianten, S. 408—410.

Voller, A. Zur Frage der Mitwirkung der Erdoberfläche bei der Fortpflanzung elektrischer Wellen, S. 410—413.

Goldhammer, D. A. Über die Strahlenfilter für das ultraviolette Licht, S. 413—415.

Edelmann, M. Th. Vorlesungsapparat zur Demonstration der Gleichzeitigkeit von freiem Fall und Schwingungsdauer eines Pendels, S. 415—416.

Dony-Hénault, O. Über die photographische Aktivität von mit Ozon behandelten Körpern, S. 416—418.

Zeitschrift für Mathematik und Physik. Bd. 48. Heft 3—4. 1903.

Grassmann, H. Die Drehung eines kraftfreien starren Körpers um einen festen Punkt, S. 329—377.

Horn, J. Beiträge zur Theorie der kleinen Schwingungen, S. 400—435.

Meisel, F. Zur Theorie des Foucaultschen Pendelversuchs, S. 465—471.

Heimann, H. Ein Beispiel zum Satze vom Minimum der Reibungsarbeit, S. 471—473.

Astronomische Nachrichten. Bd. 161. Heft 18—20. 1903.

Hartmann, J. u. G. Eberhard. Über das Verhalten der Magnesiumlinien λ 4481 und λ 4352, S. 309—315.

Vogel, H. C. Sind die Linien λ 4481 und λ 4352 des Magnesiumspektrums geeignet, Aufschlüsse über die Temperatur der Sternatmosphären zu geben? S. 365—369.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 20. Heft 3. 1903.

Ebert, H. Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie, S. 107—114.

Hann, J. Die Zusammensetzung der Atmosphäre, S. 122—126.

Chemisches Centralblatt. 1. No. 17. 1903.

Esch, W. Vierwertiges Blei und die Theorie des Bleiakkumulators, S. 945.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 34. Heft 4. 1903.

Köthner, P. Notiz über das wahrscheinliche Atomgewicht des Tellurs und über Atomgewichtsrechnungen überhaupt, S. 403—410.

Traube, J. Die physikalischen Eigenschaften der Elemente vom Standpunkte der Zustandsgleichung von van der Waals, S. 413—427.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 43. Heft 2—4. 1903.

Hollmann, R. Physikalisches und natürliches Gleichgewicht zwischen den Modifikationen des Acetaldehyds. I., S. 129—160.

Pissarjewsky, L. Der Zustand einiger Übersäuren und ihrer Salze in Lösung, S. 160—173.

— *Übervanadinsäure,* S. 173—179.

Natanson, L. Über die Dissipationsfunktion einer zähen Flüssigkeit, S. 179—185.

— *Über die Deformation einer plastisch-viskösen Scheibe,* S. 185—203.

Luther, R. u. J. K. H. Inglis. Über Ozon als Oxydationsmittel, S. 203—239.

Hittorf, W. Das Verhalten der Diaphragmen bei der Elektrolyse von Salzlösungen, S. 239—250.

Rudorf, G. Zur Kenntnis der Leitfähigkeiten und inneren Reibungen von Lösungen, S. 257—305.

Middelberg, W., mitgeteilt von F. A. H. Schreinemakers. Gleichgewichte im System: Bernsteinsäurenitril-Silbernitrat-Wasser, S. 305—354.

Baur, E. u. A. Glaessner. Gleichgewichte der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd und Kohlensäure, S. 354—369.

Batschinski, A. J. Über die Beziehung zwischen der Verdampfungswärme und den kritischen Größen, S. 369—372.

— *Ein Versuch, die periodische Gesetzmäßigkeit der chemischen Elemente physikalisch zu erklären,* S. 372—376.

Wegscheider, R. Zum Begriff der unabhängigen Bestandteile, S. 376.

Walden, P. Über abnorme Elektrolyte, S. 385—465.

Richards, Th. W. u. R. Cl. Wells. Neubestimmung der Umwandlungstemperatur des Natriumsulfats bezogen auf die internationale Skala, S. 465—475.

Richards, Th. W. u. K. L. Mark. Ein Apparat zur Messung der Gasausdehnung durch Temperaturerhöhung unter konstantem Druck, S. 475—487.

Thomsen, J. F. W. Clarkes „neues thermochemisches Gesetz“, S. 487—494.

Shelton, H. S. Über den Molekularzustand des Borax in Lösung, S. 494—499.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 15—17. 1903.

Isenburg, A. Über die Bildung schwer löslicher Niederschläge, speziell des Bleiweißes, bei der Elektrolyse mit löslichen Anoden, sowie über die Ursache unipolarer Leitung, S. 275—283.

Wohlwill, E. Das Zerfallen der Anode, S. 311—333.

Lorenz, R. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Schlußwort an die Herren Le Blanc und J. Brode, S. 333—335.

Ehrenfeld, R. Über die Bildung von Wasserstoffionen aus den Methylengruppen der Bernsteinsäure, der Malonsäure und Glutarsäure, S. 335—342.

Elektrochemische Zeitschrift. 10. Jahrg. Heft 1. 1903.

Sadtler, S. S. Eine Methode zur elektrolytischen Gewinnung von Zink aus seinen Erzen, S. 1—3.

Kausch, O. Die Darstellung des Ozons auf elektrischem Wege, S. 3—6.

A. G. Der Edisonakkumulator, S. 7—8.

Journal für praktische Chemie. 1903. 67. No. 8—9.

Teclu, N. Zur Darstellung des festen Kohlendioxyds, S. 423—426.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 4. 1903.

Orlich, E. Elektrometrische Untersuchungen, S. 97—113.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1902, S. 113—125.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 7. 1903.

Schmidt, H. Die graphische Darstellung des Korrektionszustandes eines Objektivs, S. 73—75.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 15. 1903.

Bussmann, O. Die Nernstlampe, S. 281—285.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 7. 1903.

Gruhn, K. Eine neue Richtkraft, S. 73—75.

Zacharias, J. Wie sollen wir unsere Elektromagneten konstruieren? S. 77—78.

K. Induktionsspulen mit offenen Wickelungen, S. 87—89.

Deutsche Mechaniker-Zeitung. 1903. No. 7—8.

Zschimmer, E. Einige Methoden zur Prüfung der Haltbarkeit von Gläsern für optische Zwecke, S. 53—56.

Orlich, E. Tragbarer Belastungswiderstand, S. 65—67.

Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. 34. Jahrg. Heft 2. 1903.

Grimsehl, E. Die „einfachen Maschinen" insbesondere der Hebel im Physikunterricht, S. 98—113.

Vierteljahresberichte des Wiener Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts. 8. No. 1. 1903.

Langer, K. Lichterscheinungen hochgespannter Ströme in Gasen unter geringem Druck, S. 12—21.

Pomeranz, C. Über die Löslichkeit der Salze optisch-aktiver einbasischer Säuren, S. 24—25.

Hönigsberg, O. Biegungsversuche an durchsichtigen Körpern im polarisierten Licht und Sichtbarmachung der spannungsfreien Schichte, S. 25.

Mache, H. Zur Theorie der Flamme, S. 30.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 15 u. 17. 1903.

Hagen, E. u. H. Rubens. Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen, S. 185—186.

Bousfield, W. R. u. T. M. Lowry. Einfluß der Temperatur auf die Leitfähigkeit von elektrolytischen Lösungen, S. 209—211.

Comptes rendus. 136. No. 12—16. 1903.

Duhem, P. Sur les ondes au sein d'un milieu vitreux affecté de viscosité et très peu déformé, S. 733—735.

Blondlot, R. Sur une nouvelle espèce de lumière, S. 735—738.

Brillouin, M. Propagation dans les milieux conducteurs. Sources, S. 746—749.

Moissan, H. et J. Dewar. Sur l'affinité à basse température; réaction du fluor liquide à —187°, S. 785—788.

Chauveau, A. „Animal thermostat". Problèmes d'énergétique biologique, soulevés par une Note de lord Kelvin sur la régulation de la température des animaux à sang chaud. La permanence des processus producteurs de la chaleur de combustion, S. 792—798.

Pellat, H. De la température absolue déduite du thermomètre normal, S. 809—812.

Chauveau, A. „Animal thermostat". Problèmes énergétiques soulevés par une Note de lord Kelvin, sur la régulation de la température chez les animaux à sang chaud. Conséquences de la permanence des processus producteurs de la chaleur de combustion: insuffisance des moyens de dé-

fense de l'organisme contre l'échauffement; place de la chaleur dans le cycle énergétique, S. 847—852.

Laveran. Observations à propos de la Note de M. Chauveau, S. 852—853.

Duhem, P. Des ondes du premier ordre par rapport à la vitesse au sein d'un milieu vitreux, doué de viscosité, et affecté de mouvements finis, S. 858—861.

Moulin, H. Sur une forme de la relation $\varphi(p, v, t) = 0$ *relative aux fluides*, S. 881—883.

Berget, A. Sur un nouvel appareil permettant de rendre horizontal l'axe optique d'une lunette, S. 883—886.

Le Cadet, G. Étude de l'électricité atmosphérique au sommet du mont Blanc (4810 m) par beau temps, S. 886—888.

Meslin, G. Sur le dichroïsme magnétique des liquides, S. 888—889.

Gernez, D. Sur les changements de couleur qu'éprouvent les iodures mercuriques aux diverses températures, S. 889—891.

Semenow, J. Sur la projection de la matière autour de l'étincelle électrique, S. 926—929.

van Aubel, E. Action des corps radioactifs sur la conductibilité électrique du sélénium, S. 929—930.

Meslin, G. Sur le dichroïsme magnétique et électrique des liquides, S. 930—933.

De Forcrand. Chaleurs spécifiques et chaleurs de volatilisation ou de fusion de l'aniline et de quelques autres composés organiques, S. 945—948.

Crémieu, V. et H. Pender. Recherches sur la convection électrique, S. 955—957.

Guye, Ch. E. et B. Herzfeld. Sur l'hystérésis magnétique aux fréquences élevées, S. 957—960.

Nordmann, Ch. Sur les propriétés magnétiques de l'atmosphère terrestre, S. 960—962.

Eginitis, B. Sur les étincelles électriques, S. 962—964.

Negreano, D. Séparation électrique des poudres métalliques de la matière inerte, et de la partie métallique d'un minerai de sa gangue, S. 964—965.

Charpentier, J. Sur un galvanomètre enregistreur et un contact tournant, et sur leur emploi au tracé des courbes de courants alternatifs, S. 965—968.

Société française de Physique. 1903. No. 193—195.

Brunhes, B. et P. David. Anomalie magnétique du sommet du Puy-de-Dôme, S. 2—3.

Dufour, A. Travail de la silice fondue et de l'anhydride borique fondu, fabrication de baguettes, de fils et de tubes, S. 3—4.

Le Bel, J. A. Sur le pouvoir absorbant, S. 4—5.

Curie, P. et C. Chéneveau. Appareil pour la détermination des constantes magnétiques, S. 1—2.

Curie. *Balance apériodique et à lecture direct précise au $^1/_{100}$ de milligramme. — Réglage des couteaux,* S. 2.

Hamy, M. *Sur l'amortissement des trépidations du sol. — Application au bain de mercure à couche épaisse,* S. 2—4.

Looser. *Expériences sur la chaleur rayonnante avec le thermoscope différentiel,* S. 4.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 6. 1903.

Hollard, A. *Influence de la nature de la cathode sur la séparation quantitative des métaux par électrolyse,* S. 217—221.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Avril. 1903.

Pellat, H. *De la magnétofriction dans les tubes à gaz raréfiés,* S. 241—249.

Lébédinsky, W. *De l'action des radiations diverses sur l'étincelle électrique,* S. 249—253.

Raveau, C. *Sur la théorie d'une des méthodes de mesure de l'équivalent mécanique de la chaleur,* S. 253—255.

Guilloz, Th. *Procédé de radioscopie stéréoscopique,* S. 255—258.

Arnoux, R. *Élasticité et magnétisme,* S. 258—260.

L'éclairage électrique. 34. No. 13 1903.

Maurain, Ch. *Sur les propriétés magnétiques des poudres de fer et l'aimantation spécifique à saturation,* S. 465—472.

35. No. 14—17. 1903.

Guye, Ch. E. et B. Monasch. *Recherches sur l'arc alternatif de très faible intensité jaillissant entre électrodes métalliques,* S. 18—28.

Brochet, A. *Recherches sur l'emploi des diaphragmes métalliques dans l'électrolyse,* S. 139—145.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 6—7. 1903.

Duhem, P. *L'évolution de la mécanique. V. Les fondements de la thermodynamique,* S. 301—314.

— *L'évolution de la mécanique. VI. La statique générale et la dynamique générale,* S. 352—365.

Lecornu, L. *Revue annuelle de mécanique appliquée,* S. 387—396.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 15. No. 3—4. 1903.

Guillaume, Ch. Ed. *Les applications des aciers au nickel,* S. 249—287, 403—433.

Birkeland, Kr. *Sur un interrupteur de courant par induction,* S. 433—443.

Tommasina, Th. *L'éther-électricité et la constante électrostatique de gravitation,* S. 451—452.

Pearce, F. *Des courbes obscures,* S. 457—461.

Guye, Ch. E. et B. Herzfeld. Hystérésis aux fréquences élevées, S. 461—465.

Guye, Ch. E. Appareil pour démontrer le mouvement ondulatoire, S. 468—471.

Académie Royale de Belgique, bulletins de la classe des sciences 1903. No. 1.

de Heen, P. Oscillations de l'éther de diverses formes et le phénomène de Zeeman, S. 41—55.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 28. Maart. 1903.

van Laar, J. J. Over het verloop der waarden van b bij waterstof in verband met een recente formule van Prof. van der Waals, S. 713—729.

Lorentz, H. A. Bijdragen tot de electronen-theorie, S. 729—747.

Onnes, H. Kamerlingh en H. H. Hyndman. Isothermen van twee-atomige gassen en hun binaire mengsels. V. Nauwkeurige volumenometer en mengtoestel, S. 747—754.

Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles (2) 8. No. 2. 1903.

Oudemans, J. A. C. et J. Bosscha. Galilée et Marius, S. 115—190.

Julius, W. H. Réponse à quelques objections contre l'application de la dispersion anomale à l'explication de la chromosphère, S. 218—226.

van Laar, J. J. Sur la différence de potentiel qui se produit à la surface de séparation de deux dissolvants non-miscibles, entre lesquels se partage un même électrolyte dissous, S. 226—234.

Archives Musée Teyler. (2) 8. No. 2. 1902.

van der Ven, E. Sur le transport des liquides par l'électricité. II., S. 199—233.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 473. 1903.

Whetham, W. C. D. The electrical conductivity of solutions at the freezing-point of water, S. 332—338.

Kohlrausch, F. The resistance of the ions and the mechanical friction of the solvent, S. 338—351.

Thomson, J. J. On the laws governing electric discharges in gases at low pressures (abstract), S. 374—376.

Gamgee, A. and A. C. Hill. On the optical activity of haemoglobin and globin, S. 376—385.

Proceedings of the R. Society of Edinburgh. 24. No. 4. 1901/02.

Manley, J. J. The Electric Conductivities and Relative Densities of certain Samples of Sea-Water, S. 347—363.

Walker, J. and A. J. Robertson. Freezing-Point Depression in Electrolyting Solutions, S. 363—380.

Transactions of the R. Society of Edinburgh. 40. Part 3. No. 23—26. 1902.

Knott, C. G. Change of Electric Resistance of Nickel due to Magnetisation at Different Temperatures, S. 535—545.

Russell, J. Magnetic Shielding in Hollow Iron Cylinders and Superposed Inductions in Iron, S. 631—681.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 264. 1903.

Hartley, W. N. The absorption spectra of nitric acid in various states of concentration, S. 103—104.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 83/84. No. 485. 1903.

Hartley, W. N. On Colour Changes observed in Some Cobalt Salts, S. 401—406.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 5. No. 28. 1903.

Townsend, J. S. The Conductivity produced in Gases by the Aid of Ultra-Violet Light, S. 389—398.

Smith, S. W. J. A Portable Capillary Electrometer, S. 398—405.

Wilderman, M. On the Connexion between Freezing-points, Boiling-points, and Solubilities, S. 405—419.

McLennan, J. C. Induced Radioactivity Excited in Air at the Foot of Waterfalls, S. 419—429.

Wilson, H. A. A Determination of the Charge on the Ions produced in Air by Röntgen Rays, S. 429—441.

Rutherford, E. and F. Soddy. The Radioactivity of Uranium, S. 441—445.

— *A Comparative Study of the Radioactivity of Radium and Thorium*, S. 445—458.

Chapman, H. W. The Problem of Columbus, S. 458—476.

Runge, C. and J. Precht. The Position of Radium in the Periodic System according to its Spectrum, S. 476—481.

Rutherford, E. Some Remarks on Radioactivity, S. 481—486.

Majorana, Q. New Magneto-Optic Phenomena exhibited by Magnetic Solutions, S. 486—489.

Wilberforce, L. R. Note on an Elementary Treatment of Conducting Networks, S. 489—490.

The Chemical News. 87. No. 2261—2265. 1903.

Runge, C. and J. Precht. The Position of Radium in the Periodic System, as Indicated by its Spectrum, S. 145—146.

Crookes, Sir W. The Emanations of Radium, S. 157—158.

— *The Mystery of Radium*, S. 158—159, 184.

Curie, P. and A Laborde. Heat evolved by Radium Salts, S. 159.

Ramsay, Sir W. An Attempt to Estimate the Relative Amounts of Krypton and Xenon in Atmospheric Air, S. 159—162.

Martin, G. Some Additional Remarks on the Connection between Metals and Non-metals, and its Bearing on the Valency Theory of Helmholtz and on Stereochemistry, S. 162—163.

Bolton, H. C. The Origin of the Word „Barometer", S. 163.

Jones, J. A Re-determination of the Atomic Weight of Lanthanum, S. 169—171, 183—184.

Clarke, F. W. Tenth Annual Report of the Committee on Atomic Weights-Determinations Published in 1902, S. 181—183.

Davis, H. N. Method of Demonstrating Newton's Colours by Transmitted Light, S. 196—197.

The Electrician. 50. No. 23—26. 1903.

Swinburne, J. The Electrodynamic Condenser, S. 930.

Marillier, H. C. The Lodge-Muirhead Wireless Telegraph System, S. 930—934.

Curie, P. and A. Laborde. On the Heat Developed Spontaneously by the Salts of Radium, S. 970—971.

Townsend, J. S. Some Effects Produced by Positive Ions, S. 971—973.

Crookes, Sir W. The Emanations of Radium, S. 986—987.

Petavel, J. E. A Preliminary Study for a New Standart of Light, S. 1012—1015.

Thompson, S. P. William Gilbert and Terrestrial Magnetism in the Time of Queen Elizabeth, S. 1021—1023.

Lodge, Sir O. On Electrons (Forts.), S. 1030—1031.

Field, M. B. A Study of the Phenomenon of Resonance in Electric Circuit by the Aid of Oscillograms, S. 1031—1034, 1068—1070.

Oates, J. H. On the Measurement of the Internal Resistance of a Battery, S. 1058—1059.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 67. No. 1743—1746. 1903.

Pocklington, H. C. Permanent Electric Vibrations, S. 486.

Lodge, Sir O. Radium Emission, S. 511.

Rutherford, E. Radio-activity of Ordinary Materials, S. 511—512.

Crookes, Sir W. The Emanations of Radium, S. 522—524.

Everett, J. D. Analogue to the Action of Radium, S. 535—536.

Russell, W. J. The Formation of Definite Figures by the Deposition of Dust (Illustrated), S. 545—547.

Mellor, J. W. The Thermal Energy of Radium Salts, S. 560.

The American Journal of science. 15. No. 3—4. 1903.

Loomis, H. B. Effects of Changes of Temperature on Permanent Magnets, S. 179—195.

Davis, B. Electrical Conductivity and Absorption of Energy in the Electrodeless Discharge, S. 202—207.

Barus, C. Ionization of Water and of Phosphorus Nuclei (Supplementary paper), S. 217—224.

Davis, H. N. Method of Demonstrating Newton's Colors by Transmitted Light, S. 224—227.

Trowbridge, J. Gaseous Constitution of de H- and K-lines of the Solar Spectrum, together with a discussion of reversed gaseous lines, S. 243—249.

Hutchins, C. C. Boys Radiomicrometer, S. 249—254.

Gooch, F. A. and H. E. Medway. Use of a Rotating Cathode in the Electrolytic Determination of the Metals, S. 320—323.

The Physical Review. 16. No. 3—4. 1903.

Nutting, P. G. The Ultra-Violet Reflecting Power of Selenium, Cyanine and Glass, S. 129—140.

Shaw, Ph. E. An Electric Micrometer for Laboratory Use, S. 140—158.

Stewart, O. M. The Damped Ballistic Galvanometer, S. 158—166.

Rogers, F. J. Reflection from Walls of Photometer Room, S. 166—170.

Day, W. S. Lagrange's Equations and Electric Currents, S. 174—175.

Woodward, R. S. Equations of Heat Diffusion, S. 176—177.

Ewell, A. W. Mechanical Rotary Polarization, S. 178—180.

Nichols, E. F. and G. F. Hull. Pressure due to Radiation, S. 180—181.

Rutherford, E. Deviation of Rays from Radium, S. 181—182.

Rutherford, E. and H. L Cooke. Radiation from the Earth's Surface, S. 183.

McLennan, J. C. and E. F. Burton. Electric Conductivity of Air, S. 184—192.

Barus, C. The Nucleation during Cold Weather, S. 193—199.

Taylor, A. H. Notes on the Coherer, S. 199—224.

Beck, W. P. Some Experiments in Magnetic Moment, S. 224—230.

Rogers, F. J. Special Cases of the „Velocity of Energy", S. 230—235.

The Astrophysical Journal. 17. No. 3. 1903.

Mitchell, S. A. The new Gases Neon, Argon, Krypton, and Xenon in the Chromosphere, S. 224—229.

Hartmann, J. and G. Eberhard. On the Occurence of Spark Lines in Arc Spectra, S. 229—232.

Runge, C. and J. Precht. The Position of Radium in the Periodic Series According to its Spectrum, S. 232—239.

King, A. S. Note on some Effects of Ruling Errors in Grating Spectra, S. 239—243.

The Journal of Physical Chemistry. 7. No. 3. 1903.

Patten, H. E. Action upon Metals of Solutions of Hydrochloric Acid in Various Solvents, S. 153—190.

Whitney, W. R. Electrolysis of Water, S. 190—194.

Schlundt, H. The Optical Rotating Power of Camphor when Dissolved in Carbon Disulphide, Sulphur Monochloride, Phosphorus Trichloride, and Sulphur Dioxide, S. 194—207.

American Chemical Journal. 29. No. 4. 1903.

Biddle, H. C. The determination of molecular weights, S. 341—352.

Science. 17. No. 430—431. 1903.

Cajori, F. Southern Deviation of Falling Bodies, S. 506—509.
Bolton, H. C. Origin of the Word „Barometer", S. 547—548.

Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino. 38. No. 3a, 4—5. 1902/03.

Campetti, A. Sul calore di dissociazione elettrolitica, S. 30—42.
Morera, G. Sulle equazioni dinamiche di Lagrange, S. 57—71.
Burali-Forti, C. Sul moto di un corpo rigido, S. 91—107.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 12. 1. Sem. Heft 5—6. 1903.

Picciati. Campo elettromagnetico generato dal moto circolare uniforme di una carica elettrica parallelamente ad un piano conduttore indefinito, S. 159—165; Nota II, S. 185—194.

Artom. Sulla produzione dei raggi di forza elettrica a polarizzazione circolare od ellittica, S. 197—204.

Guglielmo. Intorno ad un nuovo apparecchio per la determinazione dell' equivalente meccanico della caloria e ad alcune modificazioni del calorimetro solare, del dilatometro, del termometro e del psicrometro, S. 204—211.

Il Nuovo Cimento (5) 5. Febbraio. 1903.

Cardani, P. Determinazione diretta del rapporto di Poisson nei fili metallici, S. 73—90.

Di Ciommo, G. Sulla calibrazione elettrica d'un filo conduttore, S. 90—109.

Bassi, P. Sulle azioni idrodinamiche esercitate da corpi solidi oscillanti in seno ad un liquido, S. 109—117.

Scarpa, O. Determinazione della viscosità del fenolo allo stato liquido, S. 117—131.

Ercolini, G. Esperienze di corso, S. 131—133.

Gazzetta chimica Italiana. 33. Jahrg. No. 2. 1903.

Bruni, G. e M. Padoa. Ricerche sulle soluzioni solide e sull' isomorfismo. Nota XV, S. 78—89.

Bruni, G. e L. Mascarelli. Ricerche sulle soluzioni solide e sull' isomorfismo. Nota XVI, S. 89—96.

— — *Ricerche sulle soluzioni solide e sull' isomorfismo. Nota XVII*, S. 96—100.

Bruni, G. Sulla distinzione fra polimorfismo ed isomeria chimica, S. 100—104.

Kiewer Universitätsnachrichten. 43. Jahrg. No. 1. 1903. (russ.)

Woronez, P. Bewegungsgleichungen eines festen Körpers, der sich ohne zu gleiten auf einer unbeweglichen Ebene dahinbewegt, S. 1—66.

Gelehrte Nachr. der Kaiserl. Univ. zu Kasan. No. 12. 1902. (russ.)

Goldhammer, D. Verwandlung eines pulsierenden elektrischen Stroms in einen Wechselstrom, S. 1—6.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Annales de la société scientifique de Bruxelles. Vingt-septième année, 1902—1903. 2. fascicule. 1. partie S. 89—114; 2. partie S. 66—170 (Louvain 1903).

Barnes, H. T. On the Absolute Value of the Mechanical Equivalent of Heat (aus Trans. Roy. Soc. of Canada 1902/03. vol. 8. section 3. S. 141—142).

— The Theory and Practice of Continuous-Flow Electric Calorimetry (aus Transact. of the Am. Electrochem. Soc. vol. II. S. 197—206).

Barnes, H. T. and H. L. Cooke. On the Density of Ice (aus Trans. Roy. Soc. of Canada 1902/03. vol. 8. section 3. S. 143—155).

Barnes, H. T. and J. G. W. Johnson. The Fall of Potential Method as Applied to the Measurement of the Resistance of an Electrolyte in Motion (aus Trans. Roy. Soc. of Canada 1902/03. vol. 8. section 3. S. 135—140).

Birckenstaedt, M. Verallgemeinerung der in den „Prinzipien der Mechanik für mehrere unabhängige Variable von Hrn. L. Königsberger aus Heidelberg" dargestellten Hilfssätze über das kinetische Potential (Diss. Heidelberg 1902), 51 S.

Buchholz, H. Die Gyldénsche horistische Integrationsmethode des Problems der drei Körper und ihre Konvergenz (Nova Acta. Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 81. No. 3. S. 129—206; Halle 1903).

Cooke, H. L. The Variation in the Density of Ice (aus Trans. Roy. Soc. of Canada 1902/03. vol. 8. section 3. S. 127—134).

Ebert, H. Über elektrische Messungen im Luftballon (aus Beitr. zur Geophysik. Bd. 6. Heft 1. S. 67—86).

— Elektronenaspirationsapparat (aus Illustrierte Aeronautische Mitteilungen. Deutsche ZS. für Luftschiffahrt. Heft 4. Okt. 1902), 10 S.

— Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie (Extrait des Actes de la Soc. helvétique des Sciences naturelles. 85me session [Genève] 1902), 14 S.

Emden, P. Die Ausströmungserscheinungen des Wasserdampfes (Diss. Basel 1903), 59 S.

Happart, G. Considérations sur le changement de volume que les sels éprouvent en passant de l'état solide à l'état de dissolution (Bull. de l'institut de physique de l'université de Liége. 2me série. 1903; 5me fascicule, 58 S.).

Hasenöhrl, F. Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gas (aus Wien. Ber. **111**, *IIa, S. 1230—1264. Nov. 1902).*

— Über die Grundgleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie für bewegte Körper (aus Wien. Ber. **111**, *IIa, Nov. 1902, S. 1525—1548).*

— Nachtrag zu der Abhandlung: „Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gase" (aus Wien. Ber. **112**, *IIa, S. 30—35. 1903).*

Hersel, P. Elementare Ableitung einiger Hauptsätze über mechanische Arbeit und über das Potential (Progr. des Realgymnasiums und der Realschule zu Iserlohn 1902/03), 18 S.

Himstedt, F. Über die Ionisierung der Luft durch Wasser (aus Ber. der Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. 13. S. 101—115. 1903).

Himstedt, F. u. W. A. Nagel. Versuche über die Reizwirkung verschiedener Strahlenarten auf Menschen- und Tieraugen (aus der Festschrift der Universität Freiburg zum 50jähr. Regierungsjubiläum Sr. Kgl. Hoheit des Großherzogs Friedrich von Baden. S. 259—274).

Königsberger, J. Induktionswirkung im Dielektrikum und Bewegung des Äthers (aus Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. 13. 1903), S. 95—100.

Langenbach, K. Über Intensitätsverteilung in Linienspektren (Diss. Bonn 1902), 44 S.

Lauwartz, J. Über Messungen und Gesetzmäßigkeiten im Bandenspektrum der Tonerde (Diss Bonn 1903), 35 S.

Lockyer, Sir N. and W. J. S. Solar Prominence and Spot Circulation (aus Proc. Roy. Soc. March 26, 1903), 4 S.

Lomsché, C. Über elektrische Oszillationen in Eisenspulen (Diss. Zürich 1903), 38 S.

Longinescu, G. G. Sur la polymérisation des corps organiques à l'état solide (aus Annales scientifiques de l'université de Jassy, 1903), 5 S.

McLennan, J. C. Induced radioactivity excited in air at the foot of waterfalls (University of Toronto. Studies. Physical Science Series. No. 1. S. 1—13).

McLennan, J. C. and E. F. Burton. Some experiments on the electrical conductivity of atmospheric air (University of Toronto. Studies. Physical Science Series. No. 2. S. 17—24).

Mügge, O. Die regelmäßigen Verwachsungen von Mineralen verschiedener Art (aus Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage-Bd. 16. S. 335—475).

Murphy, L. On the Determination of the Depth of Liquids in Distant Vessels, Deep Wells, Tanks etc. (aus The Economic Proc. of the Roy. Dublin Soc. vol. I. part. V. No. 7. 1903), S. 167—178.

Quarto-Centennial Celebration. University of Colorado. November 13, 14 and 15, 1902. gr. 8°. 112 S. (Boulder, Colorado, 1902.)

Reimann, E. Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont (Progr. des Gymnasiums zu Hirschberg i. Schl. Ostern 1903), 14 S.

Report of S. P. Langley, Secretary of the Smithsonian Institution for the Year Ending June 30, 1902. 4°. 115 S. (Washington, Government Printing Office, 1902).

Robinson, Ph. E. Der elektrische Widerstand loser Kontakte und seine Anwendung in der drahtlosen Telegraphie (Diss. Giessen 1903), 57 S.

Schulze, K. Überblick über die Theorien vom Wesen der Elektrizität (Progr. des Gymnasiums zu Erfurt 1902/03), 18 S.

Schütz, F. Ein Schulapparat für den Nachweis magnetischer, elektromagnetischer und elektrodynamischer Gesetze (Wissenschaftl. Beilage zum Ber. über das Schuljahr 1902/03 der höheren Staatsschule in Cuxhaven), 14 S.

von Schweidler, E. Ritter. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XI. Luftelektrische Beobachtungen zu Mattsee im Sommer 1902 (aus Wien. Ber. 111, IIa, Nov. 1902), 26 S.

Streit. Die Fortschritte auf dem Gebiete der Thermoelektrizität von der Entdeckung bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts. Beitrag zur Geschichte der Physik (Beilage zum 5. Jahresber. der Oberrealschule zu Kattowitz 1903), 84 S.

Verschaffelt, J. E. Appendix to Communication No. 65: Contribution à la connaissance de la surfarce ψ de van der Waals. IV. La loi des états correspondants dans les mélanges d'anhydride carbonique et d'hydrogène (Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden. Suppl. No. 5, to No. 73—84), 4 S.

Wainwright, J. T. The Fallacy of the Second Law of Thermodynamics and the Feasibility of Transmuting Terrestrial Heat Into Available Energy („Physical Section" of the American Association for the Advancement of Science. July 1902), 11 S.

Walker, G. W. On the Dependence of the Refractive Index of Gases on Temperature (aus Proc. Roy. Soc. March 1903), 1 S.

Wallot, J. Die Verwendung des Aragoschen Keilkompensators zur Messung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten. Mit einem Anhang über die Abhängigkeit der Brechungsexponenten der Salzlösungen von der Konzentration (Diss. München 1902), 75 S.

Walter, B. Über die Entstehungsweise des Blitzes (aus Jahrb. der Hamburgischen wissenschaftl. Anstalten XX), 37 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Angot, A. Instructions Météorologiques. 4. Aufl. gr. 8°. VI u. S. 161. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)

Baur, E. Chemische Kosmographie, Vorlesungen gehalten an der Kgl. Technischen Hochschule zu München im Wintersemester 1902/03. gr. 8°. 225 S. M. 4,50. (München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1903.)

Borchers, W. Das neue Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen (Abschnitt: Elektrische Meßinstrumente, bearbeitet von H. Danneel). 4°. 61 S. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Borchers, W. Elektro-Metallurgie des Nickels. Mit 4 i. d. Text gedr. Abbild. (Monographien über angewandte Elektrochemie VI. Bd. 35 S. M. 1,50; Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Christen, T. Das Gesetz der Translation des Wassers in regelmäßigen Kanälen, Flüssen und Röhren. 4°. VII u. 169 S. u. 1 lithogr. Taf. (Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Danneel, H. Die Elektrochemie und die Metallurgie der für die Elektrochemie wichtigen Metalle auf der Industrie- und Gewerbeausstellung in Düsseldorf 1902. Mit 66 i. d. Text gedruckten Abbild. Stark verm. Aufl. des in der ZS. f. Elektrochem. erschienenen Berichtes. 4°. 84 S. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

David, L. Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene. 21. bis 23. verb. Aufl. kl. 8°. VIII u. 239 S. m. 92 Textbildern u. 19 Bildertafeln. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Décombe, L. La compressibilité des gaz réels. kl. 8°. 99 S. 2 frs. Scientia No. 21. Mai 1903. (C. Naud, Paris.)

Fabre, C. Aide-Mémoire de Photographie pour 1903; publié sous les auspices de la société photographique de Toulouse. Vingt-huitième année, troisième série, tome VII. kl. 8°. 340 S. broché 1 fr. 75 c.; cart. 2 fr. 25 c. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)

Gaedicke, J. Der Gummidruck (direkter Pigmentdruck). 2. erweiterte Aufl. kl. 8°. XI u. 85 S. M. 2,50. (Photogr. Bibliothek. Bd. 10; Berlin, G. Schmidt, 1903.)

Gedicus, W. Das System der Kinetik im Grundriß. gr. 8°. VIII u. 78 S. M. 1,60. (Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903.)

Graetz, L. Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 10. verm. Auflage. gr. 8°. XVI u. 636 S. M. 7,00. (Stuttgart, J. Engelmann 1903.)

Hiber. Gravitation als Folge einer Umwandlung der Bewegungsform des Äthers im Innern der wägbaren Materie. gr. 8°. 44 S. M. 2,00. (München, H. Lukaschik, 1903.)

Kaiserling, C. Lehrbuch der Mikrophotographie. kl. 8°. VIII u. 179 S. M. 4,00. (Photogr. Bibliothek. Bd. 18; Berlin, G. Schmidt, 1903.)

Koenigsberger, L. Hermann von Helmholtz. 3. Band. gr. 8°. IX u. 142 S. geh. M. 4,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

König, A. Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik. Mit einem Vorwort von Th. W. Engelmann. gr. 8°. VIII u. 443 S. Mit einem Bildnis des Verf. u. 40 Abbild. i. Text nebst 2 Taf. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Lüppo-Cramer. Die Trockenplatte. Ihre Eigenschaften und ihre Behandlung in der photographischen Praxis. kl. 8. 99 S. M. 2,50. (Photogr. Bibliothek. Bd. 17; Berlin, G. Schmidt, 1903.)

Manno, R. Theorie der Bewegungsübertragung als Versuch einer neuen Grundlegung der Mechanik. Mit 6 Abbild. i. Text. M. 2,40. IV u. 102 S. (Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Marpmanns illustrierte Fachlexika der gesamten Apparaten-, Instrumenten- und Maschinenkunde, der Technik und Methodik für Wissenschaft, Gewerbe und Unterricht. Bd. 1. Chemisch-analytische Technik und Apparatenkunde. Lief. 14 u. 15. à Lief. M. 1,50. 4°. S. 625—720. (Leipzig, P. Schimmelwitz, 1902.)

Miethe, A. Grundzüge der Photographie. 3. verb. Aufl. kl. 8°. IV u. 94 S. m. 40 i. d. Text gedr. Abbild. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Pettinelli, P. Una nuova forza biologica che agisce meccanicamente a distanza. kl. 8°. 15 S. 80 Cent. (Savona, D. Bertoletto, 1903.)

Rickmer Rickmers (Mettnau). Die Beherrschung der Luft. gr. 8°. 16 S. (Wien, E. Beyer, 1903.)

Schwalbe, G. Namenregister nebst einem Sachergänzungsregister zu den Fortschritten der Physik. Band 44 (1888) bis Band 53 (1897). Unter Mitwirkung von Dr. E. Schwalbe in Heidelberg bearbeitet. gr. 8°. XVIII u. 1043 S. M. 60,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Salcher, P. Die Wasserspiegelbilder. Angaben für Zeichner, Maler und Photographen. Mit 8 Textabbild. u. 12 Aufnahmen. kl. 8°. VI u. 38 S. M. 1,60. (Encyklopädie der Photographie, Heft 43; Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Streintz, F. Das Leitvermögen von gepreßten Pulvern (Kohlenstoff- und Metallverbindungen). (Sammlung elektrotechnischer Vorträge, herausgeg. von Prof. E. Voit. 4. Bd. 3. Heft. S. 96—146; Stuttgart, F. Enke, 1903.)

Weinstein, B. Thermodynamik und Kinetik der Körper. 2. Band: Absolute Temperatur. Die Flüssigkeiten. — Die festen Körper. Thermodynamische Statik und Kinetik. Die (nicht verdünnten) Lösungen. gr. 8°. XVIII u. 586 S. geh. M. 4,00. geb. M. 5,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 29—30. S. 177—224. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 27.

Mechanik.

1. ***H. von Helmholtz.*** *Vorlesungen über theoretische Physik. Band II. Dynamik kontinuierlich verbreiteter Massen, herausgeg. von O. Krigar-Menzel* (VIII u. 247 S. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Dem ersten von Krigar-Menzel herausgegebenen, im Jahre 1898 erschienenen Bande, der die Dynamik diskreter Massenpunkte behandelt, ist nunmehr nach längerer Pause der zweite Band der Mechanik, die Dynamik kontinuierlich verbreiteter Massen, gefolgt. Die Vorlesungen, die diesem Bande zu Grunde liegen, sind die letzten, die Helmholtz gehalten hat. Sie wurden am 11. Juli 1894 durch seine plötzlich eintretende Erkrankung unterbrochen und nicht mehr zu Ende geführt. Daß es der Herausgeber unterlassen hat, den fehlenden Rest der Vorlesung aus den spärlichen Notizen, die sich über den Plan der Vorlesung vorfanden, zu ergänzen, kann wohl nur gebilligt werden. Dieser Rest sollte in der Hauptsache die Hydromechanik behandeln, zunächst die bekannten älteren Probleme und dann die Helmholtzsche Wirbeltheorie. Eine Ergänzung wäre hier auf eine zwecklose Wiederholung hinausgelaufen. Denn das, was den besonderen Wert dieser Helmholtzschen Vorlesungen ausmacht, ihre breite, eingehende, stets auf das Physikalisch-Anschauliche gerichtete Darstellung und die zahlreich eingestreuten interessanten Nebenbemerkungen — das hatte sich doch von fremder Hand nicht ergänzen lassen. So sind die Vorlesungen als Torso veröffentlicht, wie sie gehalten wurden. Sie behandeln die allgemeinen Prinzipien der Dynamik kontinuierlich verbreiteter Massen und von den Anwendungen nur die Elastizität der festen Körper. Der Inhalt gliedert sich in vier Teile. Der erste enthält die Kinematik, die Lehre von den Deformationen, der zweite die Dynamik,

die Lehre von den Reaktionen. Helmholtz benutzt statt der Bezeichnungen Deformation und Reaktion unmittelbar die englischen Worte „strain“ und „stress“ als die kürzesten und schärfsten Bezeichnungen für die in Betracht kommenden Begriffe. In der Wahl der Elastizitätskonstanten schließt sich Helmholtz ebenfalls der englischen Darstellung an, indem er die elastischen Gleichungen für die isotropen Körper mit Hilfe des Volum-Moduls (H, bei Thomson und Tait k) und des Form-Moduls (K, bei Thomson und Tait n) entwickelt. Der dritte Teil behandelt die bekannten Fälle elastischer Deformationen begrenzter Körper, die Berechnung der Kräfte für gegebene Deformationen — Dehnung, Torsion und Biegung — unter den einfachsten Bedingungen. Im vierten Teil wird zunächst das umgekehrte Problem, die Bestimmung der Verrückungen für gegebene Kräfte, behandelt und die Möglichkeit der allgemeinen Lösung für unbegrenzte Körper entwickelt. Den Schluß bilden die einfachsten Bewegungserscheinungen in elastischen Körpern, ebene Wellen in unbegrenzten Körpern nebst Anwendung auf Stäbe, und Kugelwellen. Dem vorzüglichen ersten Bande dieser Mechanik schließt sich dieser zweite Band in ebenbürtiger Weise an. W. K.

---

2. *P. Duhem. Über einige in der allgemeinen Elastizitätstheorie nützliche Formeln der Kinematik* (C. R. 136, S. 139—141. 1903). — Die rechtwinkeligen Verschiebungen des Punktes P (x, y, z) in einem deformierten Körper seien ξ, η, ζ. Durch letztere sind die drei Hauptdilatationsrichtungen in P, PX', PY', PZ', bestimmbar.

Variiert man den Deformationszustand, indem man ξ, η, ζ durch $\xi + \delta\xi$, $\eta + \delta\eta$, $\zeta + \delta\zeta$ ersetzt, so lagert sich über die vorhandene Deformation A eine neue, unendlich kleine Deformation B. Ein dem Punkte P unendlich naher Punkt erhält durch die Deformation B eine unendlich kleine Verschiebung; die Komponenten dieser Verschiebung seien ξ', η', ζ' in Bezug auf das Achsenkreuz PX', PY', PZ'. Wie der Verf. an Beispielen zeigen will, haben die sechs Größen $\partial\xi'/\partial x'$, $\partial\eta'/\partial y$, $\partial\zeta'/\partial z'$, $\partial\eta'/\partial z' + \partial\zeta'/\partial y'$, $\partial\zeta'/\partial x' + \partial\xi'/\partial z'$, $\partial\xi'/\partial y' + \partial\eta'/\partial x'$ eine hervorragende Bedeutung bei der Behandlung des Gleichgewichtes und der Bewegung elastischer Körper mit endlichen

Deformationen. In der vorliegenden Abhandlung werden die sechs Größen als Funktionen von ξ, η, ζ, $\delta\xi$, $\delta\eta$, $\delta\zeta$ dargestellt.

Lck.

---

3. ***H. Reissner.*** *Mechanische Analogie zur Elastizität* (Sitzungsber. d. Berl. Math. Ges. 1, S. 40—42. 1902). — Eine kurze Übersicht über diejenigen Untersuchungen, die der Verf. ausführlich in den Annalen, Band 9, S. 44 unter dem Titel: „Anwendungen der Statik und Dynamik monozyklischer Systeme auf die Elastizitätstheorie“ veröffentlicht hat. W. K.

---

4. ***Ch. Fremont.*** *Messung der Elastizitätsgrenze der Metalle* (C. R. 135, S. 281—283. 1902). — Wenn ein Metallstab mit sorgfältig polierter Oberfläche in der Längsrichtung gedehnt oder zusammengedrückt wird, so entstehen bekanntlich auf der Oberfläche unregelmäßig verteilte Linien; sie sind die Folge einer ungleichmäßigen Kraftverteilung auf dem Querschnitt. Die Ungleichmäßigkeit der Kraftverteilung ist verursacht durch Abweichungen vom normalen Zustand, hervorgebracht bei der Herstellung und der Befestigung des Stabes. Wenn daher durch Zug oder Druck auf der Oberfläche des Stabes unregelmäßig verteilte Linien entstehen, so kann die (nach ihrer Definition) beobachtete Elastizitätsgrenze nur für den mit den erwähnten Mängeln behafteten Stab, nicht aber für das Metall selbst gelten.

Um das Auftreten der unregelmäßig verteilten Linien zu vermeiden, benutzte der Verf. zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze Stäbe mit konischer Verjüngung, welche am dünneren Ende sich in einen Zylinder von demselben Querschnitt fortsetzten. Die Längenänderung wurde nur am konischen Teil des Stabes gemessen. Bei Beginn des Versuchs entstanden nur auf der Oberfläche des (dünneren) zylindrischen Teils die unregelmäßigen Deformationslinien; von hier aus breitete sich (nach Eintritt einer gleichförmigen Kraftverteilung über den Querschnitt) auf der Oberfläche des konischen Teils eine zusammenhängende rauhe Fläche aus. Der Verf. hat mikroskopisch beobachtet, daß die rauhe Fläche eine deutliche Begrenzungslinie hat, wenn die Elastizitätsgrenze des Stabes bei einer bestimmten Belastung scharf erkennbar wird, daß aber die Begrenzungslinie fehlt, wenn die Elastizitätsgrenze sich nicht

scharf bestimmen läßt. Im ersten Fall ist die Elastizitätsgrenze des Metalls die beobachtete, im zweiten Fall können nur Grenzwerte, zwischen denen sie liegt, angegeben werden.

Lck.

---

5. ***M. Grübler.*** *Zur Festigkeit spröder Körper* (Physik. ZS. 4, S. 78. 1902). — Die nach verschiedenen Methoden bestimmten Werte der Zugfestigkeit spröder Körper zeigen keine genügende Übereinstimmung. Deshalb versucht der Verf., sie in einer neuen Weise zu bestimmen. Die Lamésche Theorie der Deformation eines Hohlzylinders, auf dessen innere Oberfläche ein gleichförmiger Druck wirkt, ergibt, daß die größte Spannung im Hohlzylinder die Ringspannung an der inneren Oberfläche ist; sie ist eine bekannte Funktion des Drucks, der Radien beider Zylinderflächen und des Verhältnisses der Querkontraktion zur Längsdilatation. Wird nun der Druck gesteigert, bis der Hohlzylinder springt so läßt sich aus dem erreichten Grenzwert des Drucks der Wert der beim Zerspringen erreichten Ringspannung, d. i. der Zugfestigkeit, berechnen.

Versuche an Hohlzylindern aus Zementmörtel mit verschiedenen Wandstärken lieferten hinreichend übereinstimmende Werte der Zugfestigkeit; letztere stimmten auch nahezu überein mit denjenigen, welche durch Biegungsversuche an Prismen und Rotationsversuche an Scheiben desselben Materials erhalten wurden.

Lck.

---

6. ***F. J. Rogers.*** *Schwingungszahlen horizontal aufgehängter Spiralfedern* (Phys. Rev. 15, S. 374—379. 1902). — Der Verf. hat sich verschiedene Wellenmaschinen der Art, wie sie in Weinholds Phys. Demonstr. (Zweite Auflage S. 206) angegeben sind (eine an mehreren Fäden horizontal aufgehängte Drahtspirale), anfertigen lassen. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Schwingungsfrequenzen außer von der Elastizität der angewendeten Spirale auch von der Einwirkung der Schwerkraft abhängen, die der rein elastischen Schwingung noch eine einfach pendelartige superponiert. Dieser letztere Umstand ist bisher noch nicht berücksichtigt. Die Schwingungszahlen der Spirale bilden für ihre verschiedenen möglichen Schwingungsformen keine einfach harmonische Reihe, sondern

eine davon erheblich abweichende, während die Lage der Knotenpunkte dieselbe ist, als wenn die Spirale nur unter dem Einfluß der elastischen Kräfte schwingen würde. Auf Grund energetischer Berechnungen gelangt der Verf. zu der Formel

$$N_s = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l} + \frac{s^2 \pi^2 F}{4 m a^2}},$$

wo N_s die Schwingungszahl, s die Anzahl der Viertelwellenlängen, F der Elastizitätsmodul des benutzten Drahtes, m die Masse der Längeneinheit des Drahtes, a die Länge der Spirale und l die Länge der Aufhängefäden bedeuten. Die nach dieser Formel berechneten Schwingungszahlen stimmen mit den beobachteten bis auf $^1/_4$ Proz. überein. Formel und Versuche zeigen, daß der Einfluß der Schwere auf die Schwingungszahl um so mehr abnimmt, je größer die Anzahl der Knoten ist.

A. D.

---

7. ***W. Neljubow.*** *Bestimmung der Stoßdauer auf elektrometrischem Wege* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 561—563. 1902). — Zur Bestimmung der Stoßdauer wurde eine Methode angewandt, welche zur Messung des Widerstandes von schlechten Leitern oder zur Messung von Kapazitäten Verwendung findet, nämlich es wurde die Zeit bestimmt, während welcher sich das Potential um einen gewissen Betrag vermindert. Die ruhende Kugel war zur Erde abgeleitet, die stoßende mit einer auf bestimmtes Potential geladenen bekannten Kapazität verbunden. Für Stahlkugeln stimmten die beobachteten Werte der Stoßdauer mit den nach der Hertzschen Formel berechneten recht gut überein; die Abweichungen zwischen beiden sollen sich durch die infolge des Stoßes entstehenden Deformationen erklären, wobei eine Vergrößerung des Krümmungsradius der Kugeln eine Verkürzung der Stoßdauer zur Folge hat. Versuche mit Kupfer- und Messingkugeln gaben keine konstanten Werte für die Stoßdauer.

H. P.

---

8 und 9. ***A. Mayer.*** *Über den Zusammenstoß zweier Körper unter Berücksichtigung der gleitenden Reibung* (Leipz. Ber. 54, S. 208—243. 1902). — ***Derselbe.*** *Nachtrag zu dem Aufsatze: „Über den Zusammenstoß zweier Körper unter Berücksichtigung der gleitenden Reibung“* (Ibid., S. 327—331). —

Das vom Verf. behandelte Problem lautet: „Zwei rauhe Körper von den Massen *M* und *M'*, die in bekannter freier Bewegung begriffen sind, stoßen in einem Punkte *O* zusammen, der für ihre beiderseitigen Oberflächen kein singulärer Punkt ist, so daß diese in *O* zur Berührung kommen. Es handelt sich darum, aus dem gegebenen Bewegungszustande beider Körper beim Beginn des Zusammenstoßes ihren Bewegungszustand am Ende desselben zu finden".

Wie in der Einleitung zur Abhandlung bemerkt wird, ist das Problem von Darboux in seiner „Étude géométrique sur les percussions et le choc des corps" behandelt worden (Bull. des sc. math. (2) 4, S. 126—160. 1880). Ebenso ist Routh in seinem Werke Rigid dynamics auf den Gegenstand eingegangen, hat aber nur das ebene Problem gründlich untersucht, dagegen das allgemeine Problem im Raume auf wenigen Seiten erledigt und dabei noch eine falsche Behauptung aufgestellt. Offenbar hat Routh die erschöpfende Darbouxsche Darstellung, die er gar nicht zitiert, auch nicht gekannt, während andererseits seiner Art der Behandlung eine vorzügliche Klarheit und Anschaulichkeit durch die Einführung des „darstellenden Punktes" eigen ist. Diese letztere Eigenschaft wird an der Darbouxschen Lösung vermißt, weil sie das Phänomen nicht, wie immer bei Routh, von Anfang bis zu Ende hin Schritt für Schritt durch seine verschiedenen Phasen verfolgt. Aus diesen Gründen hat der Verf. in der ihm eigenen klaren und scharflogischen Darstellung den Versuch gemacht, „in engstem Anschluß an Darboux, aber sozusagen in Routhscher Darstellungsweise, eine vollständige Lösung des Problems sowohl für unelastische, wie auch für elastische Körper zu geben".

Die Lösung erweist sich als abhängig von einer aus den Konstanten der Aufgabe sich zusammensetzenden Konstante K: „Gelangt während des Zusammenstoßes der darstellende Punkt m überhaupt an die Gerade $V = 0$, so bleibt er nunmehr beständig auf ihr, oder verläßt dieselbe sofort wieder, je nachdem $K > 0$ oder < 0 ist. Im ersten Falle geht von dem Momente an, wo $V = 0$ wurde, das Aufeinandergleiten der beiden Körper in ein bloßes Rollen über, im zweiten dagegen wird V nur augenblicklich Null, und die beiden Körper müssen nach wie vor aufeinander gleiten".

In dem ersten Aufsatze wird der Grenzfall $K = 0$, in welchem den Reibungsgesetzen gemäß während des Zusammenstoßes die Gleitungsgeschwindigkeit V, wenn sie überhaupt einmal Null wird, an und für sich ebensowohl Null bleiben als auch wieder positiv werden kann, ganz von der Betrachtung ausgeschlossen. Nachträglich hat der Verf. gefunden, daß dieser Fall weniger Schwierigkeiten darbietet, als er ursprünglich glaubte, und er fügt daher in dem zweiten Artikel hinzu, wie sich in diesem besonderen Falle der Verlauf des Zusammenstoßes gestaltet. Lp.

---

10 und 11. **P. Duhem.** *Über die Reibung in einem kristallisierten Medium* (C. R. **136**, S. 281—283. 1903). — *Über die Bewegungsgleichungen und die supplementäre Gleichung in einem kristallisierten Medium* (Ibid., S. 343—345). — Tammann hat für die Medien, um deren Untersuchung es sich hier handelt und die eine Art Zwischending zwischen festen und flüssigen Medien bilden (milieux vitreux), den Namen „kristallisierte Medien" vorgeschlagen. Der Verf. versucht, die Grundlagen einer Theorie der Reibung für solche Medien aufzustellen, und gelangt auch zu einer Formel, welche die supplementäre Gleichung zwischen Druckkomponenten, Dichtigkeit und Temperatur darstellt.

A. K.

---

12. **F. Neesen.** *Bestimmung der Geschwindigkeit und Umdrehungszahl eines Geschosses am Ende der Flugbahn* (Verh. d. D. Physik. Ges. **4**, S. 380—384. 1902). — Das Verfahren ist ein photographisches. Im Geschosse selbst ist ein Leuchtsatz angebracht, welcher, durch den Zünder in Brand gesetzt, eine Flamme aus einer seitlichen Öffnung des Geschosses herausschlagen läßt. Um die Bilder des leuchtenden Geschosses sicher zu fangen, wurden zu beiden Seiten der 1390 m langen Schußlinie je vier Apparate aufgestellt, und zwar je zwei in 25 m, zwei andere in 50 m Entfernung von der Flugbahn; voneinander waren sie 10 m entfernt, nämlich: 1330, 1340, 1350 m vom Geschütz. Von dem an den beiden Apparaten vorbeifliegenden Geschosse entsteht bei jeder Umdrehung ein Bild auf den Platten der Apparate, und zwar ein heller Strich. Aus dem Abstande der mit Hilfe der Lage zweier aufeinander folgenden Bilder zu berechnenden Örter des Geschosses und

aus der zunächst als bekannt angenommenen Umdrehungsgeschwindigkeit des Geschosses läßt sich dann die Geschwindigkeit des Geschosses finden. Bei Voraussetzung der anfänglichen 110 Umdrehungen in der Sekunde ergab sich bei zwei Schüssen 319 und 322 m gegenüber den von den Schußtafeln angegebenen 300 m. Wird eine Verlangsamung der Umdrehungszahl von 110 auf 103 angenommen, so ermäßigt sich die Geschwindigkeit auf die geforderten 300. Wenn somit die Versuche hierin jedenfalls mit der Schußtafel auf befriedigende Weise stimmen, so folgt aus ihnen für den Aufschlagswinkel 6° gegenüber 3° aus der Schußtafel. Eine ausführlichere Darstellung der interessanten und aussichtsvollen Versuche hat inzwischen die Kriegstechnische Zeitschrift gebracht. Lp.

---

13. ***H. L. Flögel.*** *Über Variometerbeobachtungen und eine handliche Form des Variometers* (Verh. a. d. 73. Versamml. D. Naturf. u. Ärzte 1901; II., 1. Hälfte, S. 210—213). — Es handelt sich um Verbesserungen an dem v. Hefner-Alteneckschen Luftdruckvariometer, die das Instrument wesentlich gebrauchsfähiger machen. Änderungen des Luftdrucks werden um so deutlicher angezeigt, je schneller sie eintreten. Die Empfindlichkeit nimmt mit der Verringerung der Schnelligkeit nach einer hohen Potenz ab. Der Verf. hat gleichmäßige Wellenbewegungen, wie sie Helmholtz in der Luft annimmt, nicht beobachten können, dahingegen soll die tägliche Luftdruckschwankung in günstigen Verhältnissen bemerkbar sein. Die größten Ausschläge rühren von Windstößen und Böen her. Besonders Gewitterböen zeigen stets dieselben starken Schwankungen. Li.

Wellenlehre. Akustik.

14. ***P. Duhem.*** *Über die Quasiwellen* (C. R. 135, S. 761—763. 1902). — Zur Hebung der Schwierigkeit des Überganges von dem Newtonschen Ausdruck der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Welle zu dem Ausdruck von Laplace, welcher gegenüber dem ersteren mit dem Quotienten der

beiden spezifischen Wärmen multipliziert ist, führt der Verf. den Begriff der Quasiwellen ein: Man denke sich zwei Oberflächen S_1 S_2, deren normale Distanz M_1 M_2 überall von der Ordnung ε klein sei; für eine Funktion $f(x, y, z)$ sei die Differenz der Funktionswerte in M_1 und M_2 von der Ordnung ε, während die Ableitungen $\partial f / \partial x$, $\partial f / \partial y$, $\partial f / \partial z$ sich beim Fortschreiten von M_1 nach M_2 sich um Größen verändern, welche gegen ε sehr groß sind; S_1 S_2 bilden dann für die Funktion f eine „Quasiwelle erster Ordnung". In der Erfahrung haben wir es stets mit solchen Quasiwellen, nie mit exakten Wellen zu tun. Je nachdem nun ε von der Ordnung der Leitfähigkeit der Flüssigkeit oder klein gegen dieselbe ist, wird sich die Formel von Laplace oder die von Newton ergeben; die zu Beginn erwähnte Schwierigkeit wird auf diesem Wege völlig beseitigt. A. K.

---

15. *J. Boussinesq. Über das allmähliche Erlöschen der Bewegung, rückwärts von einer isolierten Welle, in einem elastischen Medium, das mit einem Widerstand, proportional der Geschwindigkeit oder der Verrückung, begabt ist* (C. R. **136**, S. 337—342. 1903). — Der Einfluß der Glieder $-a du / dt - b u$ in der Differentialgleichung für die Verrückung u:

$$\frac{d^2 u}{d t^2} = \frac{d^2 u}{d x^2} - a \frac{d u}{d t} - b u$$

ist der, daß eine anfänglich begrenzte Erschütterung, die sich im übrigen mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzt, wie in dem Falle $a = b = 0$, die erschütterten Stellen nicht nach einer endlichen Zeit zu Ruhe kommen läßt, daß vielmehr die Bewegung erst für ein unendlich großes t abklingen kann. Die beiden Fälle $b = 0$ (Widerstand proportional der Geschwindigkeit) und $a = 0$ (Widerstand proportional der Verrückung) werden unter Hervorhebung neuer interessanter Einzelheiten diskutiert. A. K.

---

16. *J. Boussinesq. Direkte, einfache Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stirn oder des Kopfes einer Welle in einem Medium mit komplizierten Bewegungsgleichungen* (C. R. **136**, S. 427—430. 1903). — In der Nähe des Kopfes einer Welle (in Bezug auf irgend eine Variable u) wird man

die Bewegungsgleichung in erster Annäherung stets als lineare Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten darstellen können, in der Form:

$$a \frac{\partial^n u}{\partial x^n} + b \frac{\partial^n u}{\partial x^{n-1} \partial t} + c \frac{\partial^n u}{\partial x^{n-2} \partial t^2} + \ldots = 0,$$

die Konstante ω (die Fortpflanzungsgeschwindigkeit) in der partikulären Lösung $f(x - \omega t)$ genügt der Gleichung:

$$a - b\omega + c\omega^2 - \ldots = 0.$$

Es folgt noch die Diskussion eines besonderen Ausnahmefalles (Analogon der Gleichung für die Fortpflanzung der Wärme).

A. K.

---

17. **O. Waldstein.** *Über longitudinale Schwingungen von Stäben, welche aus parallel zur Längsachse zusammengesetzten Stücken bestehen* (Wien. Anz. 1902, S. 240; Wien. Ber. **111**, S. 930—934. 1902). — Unter der Voraussetzung, daß die Querschnitte des zusammengesetzten Stabes während der rein longitudinalen Schwingungen eben bleiben, leitet der Verf. für die Schwingungszahl N des Grundtons dieses Stabes die Formel ab:

$$N^2 = \Sigma q \varrho n^2 / \Sigma q \varrho .$$

q ist der Querschnitt eines Stückes, ϱ die Dichte seines Materials, n die Schwingungszahl des Grundtons eines Stabes, welcher aus diesem Material besteht und dieselbe Länge hat wie der zusammengesetzte Stab.

Der Verf. hat je zwei gleichbreite, rechteckige Stäbe aus Fichten- und Birnenholz von 1 m Länge zu einem Stab (von derselben Breite und Länge) zusammengeleimt. Drei verschiedene Stäbe wurden auf diese Weise hergestellt, bei denen die Einzelstäbe das Querschnittsverhältnis $^1/_1$, $^1/_2$ bez. $^2/_1$ hatten. Mit dem Monochord wurden die Schwingungszahlen der Grundtöne an den drei zusammengesetzten Stäben bestimmt, ebenso an einfachen, 1 m langen Säben aus einer dieser Holzarten. Mit hinreichender Genauigkeit haben die Beobachtungen die Gültigkeit obiger Formel ergeben.

Lck.

---

18. **H. Brell.** *Über die Anwendung des Prinzips des kleinsten Zwanges auf die Schwingungen einer Saite* (Wien. Ber. **111**, S. 1038—1045. 1902). — Zwischen zwei festen Punkten

sei eine Saite geradlinig ausgespannt und in n gleiche Teile von der Länge a geteilt. Jeder Teilpunkt trage einen materiellen Punkt (M_i) von der Masse m, gegen welche die Masse der Saite selbst vernachlässigt werden kann. Wird die Saite in Schwingung gebracht, so hat M_i zur Zeit t eine Verschiebung aus seiner Gleichgewichtslage, deren rechtwinklige Komponenten x_i, y_i, z_i seien. Die lebendige Kraft des Systems ist

$$L = \sum_{i=0}^{n} m \left[\left(\frac{d x_i}{d t}\right)^2 + \left(\frac{d y_i}{d t}\right)^2 + \left(\frac{d z_i}{d t}\right)^2\right].$$

Bedeutet E den Elastizitätskoeffizienten, q den Querschnitt der Saite, S ihre Spannung und $a\lambda_i$ die durch die Verschiebung bewirkte Zunahme des Abstandes zwischen M_i und M_{i-1}, so wirkt auf M_i die Kraft

$$K = S + E q \lambda_i.$$

Daraus ergibt sich die geleistete Gesamtarbeit

$$\Phi = \sum_{i=0}^{n} \left[\frac{E q}{2 a}(x_i - x_{i-1})^2 + \frac{S}{2 a}(y_i - y_{i-1})^2 + \frac{S}{2 a}(z_i - z_{i-1})^2\right].$$

Aus L und Φ wird abgeleitet der Zwang

$$Z = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{n} (U_i^2 + V_i^2 + W_i^2),$$

worin

$$U_i = m \frac{d^2 x_i}{d t^2} + \frac{E q}{a}(2 x_i - x_{i+1} - x_{i-1}),$$

$$V_i = m \frac{d^2 y_i}{d t^2} + \frac{S}{a}(2 y_i - y_{i+1} - y_{i-1}),$$

$$W_i = m \frac{d^2 z_i}{d t^2} + \frac{S}{a}(2 z_i - z_{i+1} - z_{i-1}).$$

Die Bedingung für das Minimum von Z liefert die Lagrangeschen Gleichungen

$$U_i = 0, \quad V_i = 0, \quad W_i = 0.$$

Aus ihnen werden durch Übergang auf unendlich kurze Teilstrecken a die Differentialgleichungen für Longitudinal- und Transversalschwingungen *kontinuierlicher* Saiten gewonnen.

Lck.

---

19. ***H. Rebenstorff.*** *Über Tonlöschröhren. — Versuche mit akustischen Flammen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 274 —283. 1902). — Aus den mannigfaltigen Einzelbeobachtungen

kann hier nur weniges herausgehoben werden: Den Ton jeder singenden Flamme kann man durch Einschieben einer engen Röhre von bestimmten Abmessungen in die Klangröhre auslöschen („Löschröhren"). Dieses Verfahren kann u. a. dazu dienen, Eigentöne und Schallgeschwindigkeiten in Fällen zu bestimmen, wo andere Methoden versagen. Auch schräg vorgehaltene Gefäße wirken tonlöschend. Ferner wird gezeigt, wie man Explosionstöne von Gasgemengen beobachten, die Versuche des „Ansingens" etc. demonstrieren kann. F. A.

---

20. **H. Rebenstorff.** *Einfache Versuche über Interferenz von Tonschwingungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 30. 1903). — Hält man eine schwingende Stimmgabel über das offene Ende eines auf sie abgestimmten Standzylinders, so wird bekanntlich der Ton laut hörbar. Hält man nun gleichzeitig einen zweiten ebenfalls auf dieselbe Gabel abgestimmten Zylinder (oder Flasche) wagerecht mit ihrer Öffnung über die des ersteren Zylinders, so tritt bei bestimmten Stellungen der Gabel Interferenz der Schallwellen und somit Verlöschen des Tons ein. An Stelle der abgestimmten Flaschen oder Zylinder kann man natürlich auch beiderseits offene Röhren von halber Wellenlänge des Tons nehmen. — Einsenken von Röhren, deren Längen gerade, bez. ungerade Vielfache der Viertelwellenlänge des Tons sind, in die tönende Luftsäule des zuerst erwähnten Resonanzzylinders bringt ebenfalls Schallinterferenzerscheinungen hervor. Der Querschnitt der eingesenkten Röhren soll mindestens ein Viertel des Zylinderquerschnitts betragen. A. D.

---

21. **M. Weerth.** *Über Lamellentöne* (25 S. Inaug.-Diss. Rostock, 1902). — Die Lamellentöne sind bisher meist im Zusammenhange mit anderen Fragen, z. B. der nach der Wirkungsweise der Lippenpfeifen, behandelt; es fehlte an einer selbständigen Untersuchung. Diese Lücke sucht der Verf. auszufüllen, und zwar durch eine systematische Untersuchung der Töne, die auftreten, wenn ein Luftstrom, der aus einem Spalt ausströmt, auf eine Schneide stößt; man kann diese Töne „Schneidentöne" nennen. Die Sichtbarmachung der Luftlamelle erfolgte durch Tabaksqualm, ihre Beobachtung, teils bei greller

Beleuchtung, auf stroboskopische Weise mittels einer durch einen Elektromotor rasch gedrehten Scheibe mit zahlreichen Spaltlöchern, teils mittels Funken oder Geisslerschen Röhren.

Die Erscheinungen, die die Lamelle für Auge und Ohr darbietet, werden nun ausführlich beschrieben und die gesetzmäßigen Beziehungen festgestellt. Folgen des sei daraus hervorgehoben:

1. Mit dem Luftdruck wächst die Tonhöhe nahezu proportional (etwas langsamer), jedoch mit der Besonderheit, daß bei einer bestimmten Druckgröße der Ton in die höhere Oktave überspringt. Dieser Punkt variiert ebenso wie der andere ausgezeichnete Punkt, bei welchem überhaupt eine Tonbildung einsetzt, mit Spaltbreite, Keilabstand etc.

2. Mit zunehmendem Abstand zwischen Spalt und Keil nimmt die Tonhöhe, abgesehen von dem plötzlichen Sprung in die Oktave, mehr und mehr ab; jenseits jenes Sprunges erhält man übrigens zwei verschiedene Töne.

3. Mit zunehmender Spaltbreite nimmt die Tonhöhe ab.

4. Der Keilwinkel und das Material des Keils haben keinen Einfluß.

5. Dagegen übt die Schärfe oder Stumpfe des Keils gewisse verwickelte Einflüsse aus.

Auf Grund dieser Resultate wird versucht, die bisherigen Vorstellungen vom Wesen der Lamellentöne durch eine neue zu ersetzen. Bei der Lippenpfeife spielt darnach die Schneide jedenfalls keine positive Rolle. F. A.

---

22. *L. Bevier. Der Vokal J (wie in „pit“)* (Phys. Rev. 15, S. 44—50. 1902). — In entsprechender Weise wie schon früher für andere Vokale (vgl. Beibl. 24, S. 976; 26, S. 1029) wird hier die Untersuchung für das kurze *J* geführt, was in Anbetracht der Schwierigkeit, diesen Vokal lang auszuhalten, besonders mühselig war. Auch sind die Resultate, die wiederum tabellarisch und graphisch dargestellt sind, weit verwickelter und schwankender, so daß von einer Angabe derselben abgesehen und auf das Original verwiesen werden muß. F. A.

---

23. *Fr. Lindig. Über den Einfluß der Phasen auf die Klangfarbe* (92 S. Inaug.-Diss. Kiel, 1902). — Zu dieser, be-

kanntlich für die wesentlichen Grundfragen der Akustik wichtigen Frage, welche die vorliegende Literatur nicht einwandfrei zu beantworten erlaubt, hat der Verf. durch systematische Versuche einen wertvollen Beitrag geliefert. Er bediente sich dabei der von L. Weber und Karsten konstruierten Telephonsirene, die er in einer für seine Absichten geeigneten Weise abänderte. Namentlich sind die zur Phasenänderung dienenden, nach Belieben zu benutzenden Gleich- und Wechselpole hervorzuheben; ferner läßt sich die Intensität in weiten Grenzen variieren, und es lassen sich alle Obertöne, die in den Klängen vorkommen, genau feststellen.

Als Ergebnis des ersten Teils der Untersuchung läßt sich im wesentlichen der folgende Satz hinstellen: Die beim Vorhandensein von Obertönen auftretenden Klangunterschiede verschiedener Phasenstellungen lassen sich stets durch die Interferenzen der Obertöne erklären; andere Klangfarbenunterschiede sind niemals zu beobachten.

Im zweiten Teile wird dann der Fall der verstimmten Stimmgabeloktave mit ihren Klangfarbeschwebungen eingehend untersucht. Es wird dabei das Auftreten der Oktave im Klange einer einzelnen Stimmgabel konstatiert und durch die Asymmetrie der Verhältnisse zwischen Stimmgabelzinke und Umgebung erklärt. Hieraus folgt zugleich, daß es zur Erzeugung einfacher Sinustöne in der Luft nicht genügt, eine Tonquelle mit reinen Sinusschwingungen zu haben.

Bildet hiernach auch dieser Fall keine Ausnahme für das Gesetz des ersten Teils, so kann man schließlich vom Fall der Oktave zu anderen Intervallen übergehen und erhält alsdann das allgemeine Gesetz: Klingen zwei Töne, die ein beliebiges Intervall miteinander bilden, zusammen, so ist die Phase, in der sie zueinander stehen, ganz ohne Wirkung auf die Klangfarbe des Intervalls. F. A.

---

24 und 25. ***A. Guillemin.*** *Allgemeine Tonskala, eingeteilt in Savarts und Millisavarts* (J. de Phys. (4) **1**, S. 504—506. 1902). — *Schwerpunkt binärer Akkorde. Ihre Einteilung. Spezifische Konsonanzen und Dissonanzen* (C. R. **134**, S. 1579—1582; **135**, S. 98—101, 396—399. 1902). — Der Verf. weist auf die rechnerischen Unbequemlichkeiten der beiden üblichen

Tonverhältniseinheiten hin, der Oktave für große und des Kommas für kleine Intervalle. Er schlägt deshalb zwei neue Einheiten vor, welche alle Rechnungen bedeutend vereinfachen, nämlich das „Savart" und seinen 1000. Teil, das „Millisavart". Das Savart soll das Verhältnis 10 : 1 sein (es ist gleich drei Oktaven und einer großen Terz); sein log ist gerade 1, und ein Intervall $m:n$ enthält einfach folgende Zahl von s (Savarts) bez. σ (Millisavarts):

$$s = \log\frac{m}{n}, \qquad \sigma = 1000 \log\frac{m}{n}.$$

Das σ hat aber noch den weiteren, zufälligen Vorzug, daß der

$$\text{num}\,(0{,}001) = \frac{435}{434}$$

ist, das heißt: das Intervall zwischen zwei um eine Schwebung in der Sekunde verstimmten Normal-a-Gabeln ist gerade ein σ.

In den weiteren Abhandlungen werden alsdann die binären Akkorde $M:N$ behandelt, und es wird der Begriff des Schwerpunktes der beiden Töne

$$\frac{1}{H} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{M} + \frac{1}{N}\right)$$

eingeführt; er bleibt ungeändert, wenn der eine Ton um cm erhöht, der andere um cn erniedrigt (oder umgekehrt) wird, wo $m:n = M:N$. Es lassen sich dann einige einfache Gesetze, betreffend die verstimmten Akkorde und ihre Schwebungen, aufstellen. Ferner werden Akkorde, deren Schwerpunkt das Normal-a ist, als „normale Akkorde" bezeichnet; die wichtigsten von ihnen werden zusammengestellt.

Bei den ternären Akkorden ist zwischen Moll- und Dur-Akkorden zu unterscheiden; jene werden durch absteigende, diese durch aufsteigende Verhältnisse einfacher Zahlen, mit dem Mittelton als Schwerpunkt, dargestellt.

Endlich wird die spezifische Konsonanz und Dissonanz von Akkorden (binären) definiert; jene ist $1:(m+n)$, diese ist $m+n$. Die Dissonanz ist also beim Unisono gleich 2, bei der Oktave ($\sigma = 301$) gleich 3, bei der Quint ($\sigma = 176$) gleich 5, bei der Quart ($\sigma = 125$) gleich 7 etc. F. A.

26. ***Th. Hollmann.*** *Lehrbuch der Stimmkunst* (Hamburg 1902). — Es muß hier genügen auf das Buch, in dem auch manches den Physiker Interessierende, wenn auch von anderem Gesichtspunkte aus betrachtet, enthalten ist, hinzuweisen. Es zerfällt in drei Teile: die theoretische Stimmlehre (Akustik, Kanonik, Klang, Tonerregung, Geschichte), die praktische Stimmkunde und die eigentliche Stimmpraxis. F. A.

---

27. ***V. Hensen.*** *Das Verhalten des Resonanzapparats im menschlichen Ohr* (Berl. Ber. 1902, S. 904—914). — Aus Anlaß schwebender Diskussionen wird die Frage aufgeworfen, ob im Ohre ein akustischer Resonanzapparat vorhanden ist, d. h. ein Apparat, der Anstöße von geeigneter Periode zu summieren im stande ist. Um diese Frage zu beantworten, muß man mit Tönen operieren, die erstens leise sind, damit die Tonempfindung bei Verhinderung der Summierung unter den Schwellenwert sinke, und die zweitens in der Höhe variabel sein müssen, eben um infolge der hierbei auftretenden Phasendifferenz die Summierung der Stöße zu verhindern.

Diesen Anforderungen entspricht ein vom Verf. (namentlich für andere Zwecke) konstruierter Apparat, bei welchem sich eine am Rande mit 100 Sinuszacken versehene Scheibe an einem kleinen Plättchen vorbeidreht, so daß der Rückstrom der Luft periodisch auf das Tischchen schlägt und einen Klang erzeugt, in dem der Grundton stark überwiegt; durch Gewichte oder Reibung konnte die Drehgeschwindigkeit und damit der Ton erhöht oder erniedrigt werden. Das wesentliche Ergebnis der Versuche war, daß in der Tat bei geeignet variierter Tonhöhe der Ton schwächer wird und unter Umständen ganz verschwindet, wobei dann an seiner Stelle eventuell ein surrendes Geräusch auftritt. Bei lauteren Tönen, wie man sie durch Anblasen der Scheibe erzielen kann, ist die Beseitigung der Tonempfindung schon schwieriger. Auch hängt die Sache sehr von der Tonhöhe selbst ab, was sich aber aus gewissen Erwägungen leicht erklärt.

Auch einige quantitative Versuche wurden angestellt, um die Beschleunigung oder die Verzögerung der Drehung zu ermitteln, die eben hinreicht, um die Tonempfindung unter den

gegebenen Umständen auszulöschen; die Zahlen sind aber nur als vorläufige zu betrachten.

Der Schluß der Abhandlung betrifft die besondere Eigenschaft des Gehörapparats, daß er auf einen einzelnen selbst starken Stoß nicht musikalisch reagiert. Der Verf. führt dies auf die besondere Einrichtung der betreffenden Endapparate zurück. F. A.

---

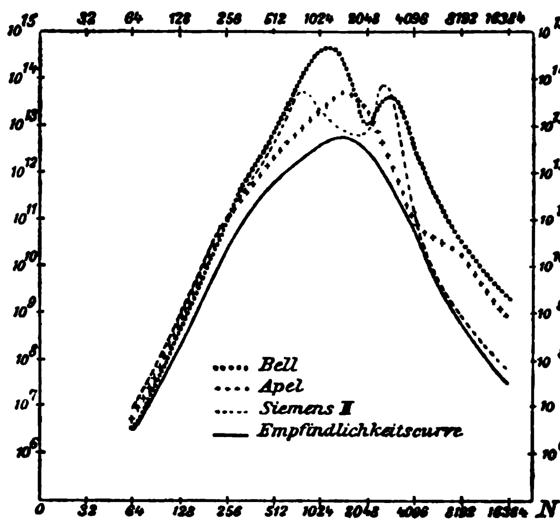
28. ***M. Marage.*** *Messung der Hörschärfe* (J. de Phys. (4) 1, S. 574—583. 1902). — Auf diese Arbeit, deren Tendenz im wesentlichen ohrenheilkundig ist, kann hier nur kurz hingewiesen werden. Da keines der bisher konstruierten Akumeter den Anforderungen, die zu stellen sind, entspricht, hat der Verf. ein eigenes konstruiert, das aus fünf Sirenen besteht, aus den Luftdruckschwankungen die Tonstärken zu bestimmen erlaubt und sich in zweijähriger Praxis gut bewährt hat. Charakteristisch für den Apparat ist, daß er mittels verschiedenartiger Einstellung seiner Teile die verschiedenen Vokale der Sprache zu produzieren gestattet. Das ist deshalb wichtig, weil, wie die Messungen aufs neue gezeigt haben, die Hörschärfe desselben Ohres für verschiedene Vokale sehr verschieden ist (bis zu 1:10). F. A.

---

29. ***M. Wien.*** *Über die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Töne verschiedener Höhe* (Physik. ZS. 4, S. 69—74. 1902). — Als Maß für die Empfindlichkeit dient die reziproke Reizschwelle; die Tonstärke ist als Energie pro Quadratzentimeter in der Sekunde definirt. Als Instrument dient das Telephon, und zwar behufs Kontrolle in verschiedenen Konstruktionen (Bell, Apel, Siemens). Die Exkursionen der Platte sind, in gewissen Grenzen und abgesehen von der Komplikation durch ihre Eigentöne, der Stromamplitude proportional; die Empfindlichkeit des Ohres ist also umgekehrt proportional dem Quadrate der Stromstärke. Die Ströme selbst, die möglichst reine Sinusströme sein sollen, werden in den tieferen Tonlagen durch den Sinusinduktor, in den höheren durch die Wechselstromsirene erzeugt. Folgendes sind, für das Ohr des Verf., die Minimalströme in 10^{-8} A.

N	Bell	Apel	Siemens
64	190 000	5000	1200
128	15 000	510	150
256	1 050	40	13,5
512	150	10	2,7
720	—	—	0,8
1024	18	3,5	1,35
1500	30	2,3	2,4
2030	130	3,5	3,0
2400	—	5,0	1,0
2800	70	—	—
4000	280	70	30
8000	2 500	170	400
16000	12,000	1000	1700

Die Empfindlichkeit E ist also für tiefe Töne sehr klein, steigt bis auf ein zwischen den Tonhöhen 700 und 3000 gelegenes Maximum von hundertmillionenfachem Betrage und



fällt dann wieder stark ab. In der Figur sind die N in geometrischer, die E in arithmetischer Progression aufgetragen; die Kurven stellen also die $\log E$ dar, d. h. nach dem Weber-Fechnerschen Gesetz die wirklichen subjektiven Empfindungsstärken.

Kranke und abnorme Ohren gaben, wie zu erwarten, wesentlich tieferliegende Kurven; außerdem fallen dieselben nach oben hin noch viel stärker ab.

Schließlich wurde zur Prüfung der gewonnenen Resultate auf anderem Wege eine Versuchsreihe angestellt, bei der das Ohr der Platte eines Belltelephons in 30 cm gegenübergestellt und die minimale Ausbiegung der Platte mikroskopisch gemessen wurde. Die daraus berechneten relativen Druckschwankungen und Energien ergaben eine mit der früheren genügend übereinstimmende Kurve; auch ordnen sich die absoluten Werte zwischen die vom Verf. sowie von Lord Rayleigh auf ganz anderem Wege gefundenen gut ein. F. A.

Wärmelehre.

30. ***Th. W. Richards und K. L. Mark.*** *Apparat zur Messung der Gasausdehnung durch Temperaturerhöhung unter konstantem Druck* (Proc. Amer. Ass. 38, S. 417—428. 1903; ZS. f. phys. Chem. 43, S. 475—486. 1903). — Das zu untersuchende Gas befindet sich in einem Glasgefäß, das in ein Bad montiert ist. Die beiden Fixtemperaturen sind 0° und 32,383°, die Umwandlungstemperatur von schwefelsaurem Natrium. Die Erwärmung geschieht durch ein von Heißwasser gespeistes Röhrensystem, das in die Wand des Bades eingebaut ist. Das Glasgefäß ist unten angeschlossen an den einen Seitenast einer Y-förmigen Glasröhre, deren vertikal abwärts führender Teil mit Schlauchverbindung zu einem Quecksilberbehälter führt. In den beiden anderen Ästen derselben befinden sich je zwei Platinstifte (paarweise in gleicher Höhe), welche durch Stromschluß die Einstellung des Quecksilbers und dadurch im Gefäß die Abgrenzung eines bestimmten Volums, im anderen Rohr das Vorhandensein eines bis auf eine geringe Korrektion gleichen Drucks wie im Glasgefäß anzeigen. Zwischen den beiden auf der Seite des Glasgefäßes befindlichen Stiften befindet sich eine Erweiterung, die sich zum Volum des Gefäßes verhält wie 32,86 zu 273,73. Der andere Ast des Y-Rohres steht sowohl mit einem Hilfsdruckgefäß, das durch Packung gegen Wärmeverluste geschützt ist, als auch mit dem unteren Schenkel des zur Druckmessung nötigen

Barometers in Verbindung. Das Vakuum im anderen Schenkel des letzteren wird jeweils durch eine Sprengelluftpumpe hergestellt und durch ein McLeodsches Volumometer gemessen. — Da die durch Stromschluß angezeigte Einstellung der Quecksilberkuppen im Y-Rohr mit einer Genauigkeit, welche $^1/_{100}$ mm übersteigt, möglich ist, so ist durch diese Anordnung die aus den Ablesefehlern an den Quecksilbermenisken sich ergebende Fehlerquelle auf ein Minimum gebracht.

Es wurde der Ausdehnungskoeffizient α von Wasserstoff, unreinem Stickstoff und Kohlensäure bei Drucken von 743 bez. 745 und 738 mm in den oben angegebenen Temperaturgrenzen bestimmt.

H	unr. N.	CO_2
α = 0,003 659	= 0,003 660	= 0,003 727.

Dabei betragen die Abweichungen zwischen dem größten und kleinsten gefundenen Wert: 0,000 004, bez. 0,000 001 bez. 0,000 006 (hier unter Vernachlässigung eines extrem hohen Wertes) bei 9 bez. 4 und 4 Versuchen. Fch.

---

31. ***J. S. Lumsden.*** *Ein neues Pyrometer* (Proc. Chem. Soc. 19, S. 41. 1903; J. chem. Soc. 83, S. 349—351. 1903). — Die Drucke, welche eine konstante Substanzmenge, die in ein gegebenes Volum verdampft, bei verschiedenen absoluten Temperaturen ergibt, sind diesen proportional. Der Verf. benutzt dies zu einer Meßmethode für hohe Temperaturen. Fch.

---

32. ***Th. W. Richards.*** *Die Gefrierpunktsbestimmungen verdünnter Lösungen* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 291—298. 1903). — Der Verf. weist auf die großen Schwierigkeiten hin, welche der exakten Ausführung von präzisionskryoskopischen Messungen entgegenstehen und legt eine Lanze ein für Methoden, bei welchen sehr viel fein verteiltes Eis in der Lösung vorhanden ist und die Konzentration der Lösung nachher auf analytischem Wege bestimmt wird. Es werden Apparate zur Ausführung solcher Methoden skizziert und Resultate angegeben, welche die praktische Ausführbarkeit veranschaulichen. Die Exaktheit der Methode hält der Verf. für so groß wie die einer Thermometereichung und erhofft von ähnlichen Methoden eine neue Ära der Präzisionskryoskopie.

Der Grundgedanke der Methode ist keineswegs neu, höchstens seine Anwendung auf verdünnte Lösungen. E. Bs.

---

33. *L. W. Andrews.* *Eine in gewissen Fällen zur Bestimmung sehr geringer Dampfdrucke anwendbare Methode* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 864—865. 1902). — Sind in einer Lösung M und S Molekulargewicht und Dampfdruck des Lösungsmittels und m und s dieselben Größen für den gelösten Stoff, so gilt, wenn W und w die von beiden bis zum Eintritt des Sättigungszustandes verdampften Mengen in Gramm ausdrücken, die Beziehung:

$$s = \frac{w \cdot M \cdot S}{m \cdot W}.$$

Die Messung wird in der Weise ausgeführt, daß ein trockener Luftstrom durch die zu untersuchende Lösung geleitet wird. Man bestimmt zu Anfang und Ende des Versuchs das Gesamtgewicht und die Konzentration. Fch.

---

34. *C. D. Holley.* *Flüssige Mischungen von tiefstem Siedepunkt* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 448—457. 1902). — Der Verf. gibt in Form von Tabellen und Kurventafeln die Siedepunkte der binären Mischungen einer Anzahl organischer Flüssigkeiten durch das ganze Konzentrationsgebiet hindurch. Es sind folgende Mischungen eingehend untersucht worden: 1. Amylbromid (117,9°) und Amylalkohol (129,0°), tiefster Siedepunkt 116,15° bei einem Gehalt von 12,7 Proz. Amylalkohol; 2. Isobutylalkohol (105°) und Amylbromid (118,1°); 103,4° bei 36,4 Proz. Amylbromid; 3. Propylalkohl (95,5°) und Amylbromid (118,2°); 94° bei 29,3 Proz. Amylbromid; 4. Amylalkohol (128,9°) und Amyljodid (146,5°); 127,3° bei 48 Proz. Amyljodid; 5. Isobutylalkohol (104,8°) und Amyljodid (146,5°) geben keine Mischung, welche einen bestimmten minimalen Siedepunkt erkennen läßt; 6. Propylalkohol (95,7°) und Amyljodid (146,5°) verhalten sich ganz ähnlich; 7. Amylalkohol (129,3°) und Amylacetat (137,5°); 129,1° bei einem Gehalt von 2,6 Proz. Amylacetat; zwischen 10 und 40 Proz. Amylacetat verläuft die Siedepunktskurve fast vollständig horizontal (130°), um von da ab nahezu geradlinig bis zum Siedepunkte des reinen Amylacetats anzusteigen.

Bei folgenden Flüssigkeitspaaren wurden keine minimalen Siedepunkte erhalten: Amylalkohol 129°, mit Äthylbutyrat 120,6° und mit Bromoform 147,1°; Amylacetat 137,5°, mit Äthylenbromid 129°, mit Amylbromid 118°, mit Amyljodid 146,5°, mit Bromoform 147,1° und mit Äthylbutyrat 120,6°; Amylbromid 118° mit Äthylbutyrat 120,6° und mit Toluen 109,5°. Ds.

---

35. ***S. Young* und *E. C. Forley*. *Die Dampfdrucke und Siedepunkte von Flüssigkeitsgemischen*** (J. chem. Soc. 83/84, S. 45—68. 1903). — Es ist nicht anzunehmen, daß die von Young früher aufgestellte Formel nur gilt für Gemische von Flüssigkeiten von gleichem kritischem Druck. Andererseits ist die Annahme von Speyer, wonach die Formel stets gültig sei, sicher zu weitgehend. Zur Prüfung der Frage wurden die Siedepunkte von Mischungen der folgenden Verbindungen bestimmt: 1. Äthylacetat und Äthylpropionat, 2. Toluol und Äthylbenzol, 3. n-Hexan und n-Oktan, 4. Benzol und Toluol, 5. Kohlenstofftetrachlorid und Benzol. Es ergab sich folgendes:

Die Änderungen des Volums und der Temperatur beim Mischen sind stets sehr klein, liegen aber nur bei Chlorbenzol und Brombenzol sicher innerhalb der Fehlergrenzen. Am größten sind die Änderungen bei Mischungen von Benzol mit n-Hexan und mit Kohlenstofftetrachlorid. Die Formel

$$P = \frac{p P_A + (100 - p) P_s}{100}$$

gilt nahezu, wenn nicht ganz, für nahe verwandte Flüssigkeiten, selbst wenn die kritischen Drucke stark differieren. Sie gilt in der Regel nicht für Messungen von Flüssigkeiten, die nicht nahe verwandt sind. F. H.

---

36. ***S. Young*. *Die Dampfdrucke und Siedepunkte von Flüssigkeitsgemischen*** (J. chem. Soc. 83/84, S. 68—77. 1903). — Die Dampfdrucke von Mischungen zweier Flüssigkeiten A und B werden ausgedrückt durch die Formel

$$P = \frac{p P_A + (100 - p) P_B}{100},$$

worin P, P_A und P_B die Dampfdrucke der Mischung, bez. der Komponenten, p den molekularen Prozentgehalt an A bedeutet.

Ist die Differenz zwischen P_A und P_B klein, so wird das Verhältnis zwischen den Siedepunkten der Mischungen bei konstantem Druck und ihrer molekularen Zusammensetzung durch eine fast gerade Linie dargestellt. Je größer die Differenz Δ zwischen P_A und P_B ist, um so größer ist auch die Abweichung von der Geraden, und um so höher ist der molekulare Prozentgehalt an A in der Mischung, die das Maximum der Abweichung D zeigt. Dieser Prozentgehalt läßt sich berechnen nach: $P_D = 50 + 0{,}18\,\Delta$, die maximale Abweichung durch die Formel:

$$D_2 = -\frac{0{,}000\,158\,\Delta^2}{C'\,T'}\,\frac{C_A}{C_B},$$

worin C_A und C_B die Werte von $dt/dp\,.\,1/T$ für die beiden Komponenten bedeuten und

$$C' = \frac{(50 + 0{,}18\,\Delta)\,C_A + (50 - 0{,}18\,\Delta)\,C_B}{100}$$

und

$$T' = \frac{(50 + 0{,}18\,\Delta)\,T_A + (50 - 0{,}18\,\Delta)\,T_B}{100}$$

gesetzt ist.

Der Verf. hat für 19 Flüssigkeitspaare die Werte D_2 berechnet und zusammengestellt mit den aus den Dampfdrucken berechneten D_1, wobei die größte Differenz 0,16° beträgt. Liegt das Verhältnis C_A/C_B nahe bei 1, so stimmen D_2 und D_1 nahe überein, in anderen Fällen ist der Unterschied selten über 1°. F. H.

---

37. **S. Young.** ***Mitteilung über Mischungen von konstantem Siedepunkt*** (J. chem. Soc. 83/84, S. 77—83. 1903). — Bei Destillation einer Mischung von gleichem Volum Kohlenstofftetrachlorid und Methylalkohol geht eine Mischung vom Minimumsiedepunkt 55,6—55,9° über, deren Zusammensetzung der Verf. wie folgt fand:

	Destillationsmethode. Aus Überschuß an Methylalkohol	Destillationsmethode. Aus Überschuß an Kohlenstofftetrachlorid	Aus der Dichte bestimmt
Kohlenstofftetrachlorid	79,99	79,35	79,44
Methylalkohol	20,01	20,65	20,56
	100	100	100

F. H.

---

38. ***P. Curie* und *A. Laborde*.** *Über di Radiumsalzen spontan abgegebene Wärme* (C. R. 13 —675. 1903). — Die Verf. weisen mittels eines Thermo nach, daß radiumchloridhaltiges Chlorbaryum Wärn und sie erhalten mit einer Menge von 1 g Chl welches etwa $^1/_6$ seines Gewichtes Radiumchlorid ent Temperaturerhöhung von 1,5°.

Die Menge der abgegebenen Wärme wurde in bestimmt, daß man den stationären Zustand abwa dann denselben Zustand durch einen elektrisch Platiniridiumdraht hervorbrachte. Die im letzten geführte Energie ist dann gleich der im ersten ab Wärmemenge.

Auch mit dem Bunsenschen Eiskalorimeter Wärmemenge gemessen und es ergaben sich übereins Werte.

Es ergab sich, daß 1 g Chlorbaryum von dem gegebenen Gehalt an Radiumchlorid in 1 Stunde Kalorien abgibt. Versuche, die mit reinem Radi angestellt wurden, ergaben Werte von derselben Größe

Es gibt somit 1 g Radium in 1 Stunde eine Wä ab, welche gleich 100 kleinen Kalorien ist, oder ei atom (225 g) Radium gibt während jeder Stunde 22 5

Diese beständige Wärmeabgabe ist nicht durc wöhnlichen chemischen Vorgänge erklärlich, sondern Veränderungen, die im Atome selbst vor sich gehen, Es müßte also eine ganz enorme Energiemenge Radiumatom enthalten sein, da sich die Eigenscha Radiumpräparats selbst in Jahren noch nicht bem geändert haben.

Es könnte aber das Radiumatom auch eine bekannt gebliebene äußere Energie verarbeiten.

---

39. ***H. Giran*.** *Thermische Studie über Met säure* (C. R. **135**, S. 1333—1335. 1902). — Der Verf. die Wärme bei der Umwandlung von Metaphosph Orthophosphorsäure:

HPO_3 fest + H_2O flüss. = H_3PO_4 gelöst + *12,91*

Die Lösungswärme der Metaphosphorsäure in Wass

+ *9,76 Kal.*, die des geschmolzenen Natriummetaphosphats + *3,97 Kal.*, die Neutralisationswärme der gelösten Metaphosphorsäure mit gelöstem Ätznatron + 14,84 Kal.

Die Bildungswärme der festen Metaphosphorsäure aus ihren Elementen beträgt + 224,88 Kal. F. H.

---

40. ***H. Moissan.*** ***Über die Entflammungstemperatur und die Verbrennung der drei Modifikationen des Kohlenstoffs in Sauerstoff*** (C. R. 135, S. 921—928. 1902; Bull. soc. chim. (3) **29/30**, S. 101—108. 1903). — Der Kohlenstoff wurde im Porzellanrohr in einem Strom von reinem trockenem Sauerstoff langsam bis zum Entflammungspunkt erhitzt. Der Entflammungspunkt lag für Diamanten bei 800—875°, für Graphit bei 650—700°, für amorphe Kohle bei 300—500°. In allen Fällen trat schon bei niedrigeren Temperaturen Oxydation ein ohne Flammenerscheinung, um so langsamer, je weiter die Temperatur unter dem Entflammungspunkt lag. Besonders die amorphe Kohle (sorgfältig entgaste Bäckerkohle) verbrannte schon sehr langsam bei 100° in trockenem oder feuchtem Sauerstoff unter Atmosphärendruck. F. H.

---

41. ***A. Langen.*** ***Untersuchung über die Drucke, welche bei Explosionen von Wasserstoff und Kohlenoxyd in geschlossenen Gefäßen auftreten*** (56 S. Inaug.-Diss. 1902). — Nach eingehender, kritischer Besprechung der wichtigsten Arbeiten, welche die Bestimmung solcher Drucke zum Gegenstand haben, beschreibt der Verf. die von ihm ausgeführten Messungen. Die Explosionsgemische wurden in einer nahezu kugelförmigen Bombe von 34 Liter Inhalt, welche einen Druck von 80 Atmosphären aushalten konnte, durch einen 3 mm langen Induktionsfunken von der Mitte aus zur Explosion gebracht.

Die Bombe stand in Verbindung mit einem Druckindikator, dessen Stift auf einer rotierenden Trommel schreiben konnte. Durch einen geeigneten Stromschlüssel wurde erst ein Elektromagnet geschlossen, welcher den Schreibstift zum Kontakt mit der Trommel brachte, und gleichzeitig ein Chronometer ausgelöst; gleich darauf schließt der Schlüssel das Induktorium, welches die Zündung bewirkte.

Aus dem Gang des Stiftes vor der Zündung konnte die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel beurteilt werden. Untersucht wurden Gemische von CO, H, O und CO_2 (als inertes Gas). H und CO wurde rein dargestellt und feucht verwendet. Der O — käuflich aus Stahlflaschen — enthielt 11 Proz. Stickstoff. In Übereinstimmung mit den Messungen von Malard und Chatelier ergaben sich weit geringere Drucke, als aus der Annahme vollständiger Verbrennung und konstanter spezifischer Wärme folgen würden. Bei denjenigen Versuchen, bei welchen CO_2 über 1700° vorhanden war, zeigte die Abkühlungskurve Diskontinuitäten, die auf Dissoziation des CO_2 zurückgeführt werden.

Schließlich gibt der Verf. einige empirische Formeln, nach welchen die Molekularwärmen zwischen 1300—1700° beträchtlich ansteigen, und weist auf die gute Übereinstimmung dieser Formeln mit den Messungen von Stevens hin. Es haben indessen die letzteren durch Kalähne eine recht starke Korrektur erfahren. Cantor.

---

42. ***H. Friedenthal.*** *Wieviel von der Verbrennungswärme von Brennstoffen läßt sich in mechanische Arbeit umsetzen?* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 387—396. 1902). — In der Dampfmaschine, welche nach dem Carnotschen Prozeß arbeitet, wird nur ein geringer Teil der Verbrennungswärme in Arbeit verwandelt. Der Verf. beschreibt eine neue Dampfmaschine mit folgendem Arbeitsvorgang:

Eine Flüssigkeit, welche sich über ihrer kritischen Temperatur befindet, dehnt sich adiabatisch unter Arbeitsleistung aus, wobei Abkühlung und teilweise Kondensation eintritt. Der dampfförmige Rest wird verbrannt und durch die Verbrennungsgase wird das Kondensat auf die Anfangstemperatur erhitzt. Der Verf. zeigt, daß die hierbei gewonnene Arbeit der Verbrennungswärme gleichgemacht werden kann. Der Ref. möchte hierzu bemerken, daß dies sofort aus den gemachten Annahmen folgt, nach welchen der Maschinenprozeß in einer adiabatischen Ausdehnung und Verbrennung besteht und die End- der Anfangstemperatur gleich sein sollen. Denn dann muß nach dem ersten Hauptsatz die geleistete Arbeit der Energieänderung der Flüssigkeit, diese aber der Verbrennungswärme gleich werden.

Nach einem ähnlichen Schema ohne Kreisprozeß arbeiten alle sogenannten Feuerluftmaschinen, insbesondere die Gasmaschine und der Dieselmotor, und unter den Voraussetzungen, welche der Verf. für seine Maschine macht, würde sich auch für diese Maschinen eine quantitative Verwandlung der Verbrennungswärme in Arbeit ergeben — ob aber diese Voraussetzungen bei der neuen Dampfmaschine besser erfüllbar sind, als bei jenen, läßt sich zunächst nicht beurteilen.

Mit Recht bezeichnet der Verf. es als einen Irrtum, wenn von einer Unmöglichkeit der vollständigen Verwandlung eines Wärmequantums in Arbeit gesprochen wird, aber dieser Irrtum wird nur bei oberflächlicher Formulierung des zweiten Hauptsatzes begangen und hat namentlich Planck wiederholt und auch in der auf den Vortrag folgenden Diskussion auf diesen Irrtum hingewiesen. Dagegen steht die weitere Behauptung des Verf., seine Maschine könne genügend Arbeit liefern, um aus den Verbrennungsprodukten das Ausgangsmaterial zu gewinnen und den Anfangszustand wieder herzustellen, allerdings im Widerspruch mit dem zweiten Hauptsatz — aber es *fehlt auch jeder Beweis* für diese Behauptung. Dasselbe gilt von den ferneren Aussprüchen: daß ein perpetuum mobile zweiter Art realisierbar sei etc. Cantor.

---

43. ***K. Hällstén.*** *Eine Bemerkung zu der Clapeyron-Clausiusschen Gleichung für die latente Wärme* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 369—374. 1902). — In der Clapeyronschen Gleichung

$$r = T \frac{dp}{dT} (w - v)$$

ist $r = p(w - v) + \varrho$, wenn ϱ die innere latente Wärme der Verwandlung bedeutet. $\chi = \varrho / (w - v)$ hat die Dimension eines Drucks und soll den „inneren Druck“ angeben.

Nach der Gleichung

$$\chi = T \frac{dp}{dT} - p$$

wird χ aus der Verdampfung von acht Flüssigkeiten berechnet. Es wächst mit der Temperatur, sein Verhältnis zum äußeren Druck nimmt mit wachsender Temperatur langsam ab. Auch aus dem Schmelzdruck wird χ bei drei Stoffen bestimmt.

Cantor.

---

44. ***S. A. Moss.*** *Verallgemeinerung des Carnotschen Kreises* (Phys. Rev. 16, S. 28—34. 1902). — Der ökonomische Koeffizient eines umkehrbaren Kreisprozesses, dessen Diagramm aus zwei Adiabaten und zwei polytropischen Kurven von derselben spezifischen Wärme (nach Zeuner) gebildet ist, beträgt

$$1 - \frac{T_0}{T_1} = 1 - \frac{T_3}{T_2},$$

wo T_0, T_1 und T_3, T_2 die Anfangs- und Endtemperaturen bei der adiabatischen Kompression bezeichnen. Cantor.

---

45. ***P. Koturnitzki.*** *Ableitung der charakteristischen Gleichung aus den Koeffizienten der kubischen Ausdehnung und Kompression eines Körpers* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 495—496. 1902). — Unter der nur angenähert geltenden Voraussetzung, daß für Wasser zwischen 10° und 100° der kubische Ausdehnungskoeffizient α vom Druck p unabhängig ist, folgt auch, daß der Kompressionskoeffizient β von der Temperatur nicht abhängt. Es ist dann $d\alpha / dp = - d\beta / dt = 0$. Auf Grund der Amagatschen Messungen nimmt der Verf. $10^6 \alpha = 0{,}588\, t + 149$, $10^6 . 10\,333\, \beta = 48 - p / 125$ an und erhält als charakteristische Gleichung folgenden Ausdruck, in dem sich das Volumen v_0 auf 0° und 1^{at}, v dagegen auf t^0 und p^{at} bezieht:

$$\frac{v - v_0}{v_0} . 10^6 = (0{,}294\, t + 149)\, t - \left(48 - \frac{p}{250}\right) p + 48 .$$

H. P.

---

46. ***P. Berkitz.*** *Zur Theorie der Kühlverfahren von Linde, Siemens und Mix mittels Kaltluftmaschine* (Dinglers Polytechn. J. 84, S. 5—8 u. 29—31. 1903). — Berechnung der Wirkung einer Kaltluftmaschine ohne Expansionszylinder von mehr technischem Interesse. Der Beweis, daß die Luft keine inneren Kräfte enthält, welcher nach Th. Groß mitgeteilt wird, setzt das zu Beweisende wohl schon voraus. Cantor.

Optik.

47. ***J. Hartmann* und *G. Eberhard.*** *Über das Auftreten von Funkenlinien in Bogenspektren* (Berl. Ber. 1903. S. 40—42). — Die Verf. haben in ähnlicher Weise wie der Ref. (Beibl. 27, S. 148) die Spektren untersucht, die der elektrische Lichtbogen gibt, wenn er unter Wasser brennt. Insbesondere wurden die Spektren des Si, Mg, Zn, Cd, und Al geprüft und es wurde dabei die merkwürdige Wahrnehmung gemacht, daß unter Wasser Linien auftreten, die bisher als charakteristisch für das Funkenspektrum galten und z. B. zur Schätzung von Temperaturen benutzt worden sind.

Am nächsten liegt es, den Grund des Auftretens der Funkenlinien in einer Herabsetzung der Temperatur der untergetauchten Elektroden zu suchen. Die Versuche, die die Verf. in dieser Richtung anstellten, zeigten jedoch, daß das Bogenspektrum sich nicht ändert, wenn man eine Elektrode mit flüssiger Luft abkühlt. Dagegen nahm die Intensität des Zinktriplets 4680, 4722, 4809 stark zu, wenn man Funken von einer Eisenspitze nach einer Zinkelektrode überschlagen ließ und diese zum Glühen erhitzte. Die Verf. machen jedoch schon selbst darauf aufmerksam, daß die Veränderung der Dampfmenge im letzten Falle möglicherweise den Intensitätswechsel bedinge.

Als zweite Ursache der Änderung ziehen die Verf. den Einfluß der umgebenden Atmosphäre in Betracht. In der Tat erhält man ungefähr die Spektren des Bogens unter Wasser, wenn man den Bogen in einem Wasserstoffstrome brennt. Es scheint sich somit die obige auch vom Ref. (l. c. S. 751) ausgesprochene Vermutung zu bestätigen.

Die Verf. schließen ihre interessante Arbeit mit dem Hinweis darauf, daß es unzulässig sei, aus dem Auftreten bestimmter Linien Schlüsse auf die Temperatur der betreffenden Lichtquellen, z. B. Sternatmosphären, zu ziehen. Kn.

---

48. ***W. W. Coblentz* und *W. C. Geer.*** *Das ultrarote Emissionsspektrum des Quecksilberlichtbogens* (Physik. ZS. 4, S. 257—258. 1903). — Das Spektrum einer mit Fluoritfenster

versehenen Aronsschen Lampe wurde mit einem Spiegelspektrometer, Steinsalzprisma und Nicholsschen Radiometer untersucht. Die Verf. finden zwischen 1 μ und 5 μ neun Emissionsmaxima. Jenseits 6 μ ist die Intensität der Strahlung der Lampe kleiner als die von den erwärmten Wänden des Apparats abgegebene. Vier der beobachteten Maxima fallen ziemlich genau auf Stellen, an denen man nach der Kayser-Rungeschen Formel Linien erwarten muß. Die Formel wird also aufs Neue bestätigt. Kn.

---

49. ***J. Norman Collie.*** ***Notiz über den Einfluß des Quecksilberdampfes auf das Spektrum des Heliums*** (Proc. Roy. Soc. 71, S. 25—27. 1902). — Der Verf. prüft das Spektrum des Heliums in verschiedenen Teilen einer Geisslerröhre, wenn Quecksilberdampf zugegen ist oder nicht. Ohne Hg zeigt die Röhre acht sichtbare Linien, am negativen Pole ein komplizierteres Spektrum. Die Zahl der Linien dieses letzteren nimmt ab, wenn man Hg-Dampf einführt. Auch von der Gestalt der Röhre soll das Spektrum abhängen. Schaltet der Verf. in die Mitte der Kapillare der Spektralröhre ein etwas weiteres Stück ein, so findet er in der Kapillare acht He-Linien, am negativen Pole nur 5 und im weiteren Teile der Kapillare nur die grüne He-Linie, wenn Hg zugegen ist. Das Spektrum des letzteren war in allen Teilen der Röhre zu sehen, die gelbe Linie trat am meisten hervor. Es folgen noch Betrachtungen über die mögliche Bedeutung des Umstandes, daß die verschwindenden Linien alle zu demselben Seriensystem gehören, sowie der Vorschlag, eine Hg–He-Röhre als Vergleichslichtquelle einzuführen. Kn.

---

50. ***H. Ramage.*** ***Anormale Änderungen in einigen Linien des Lithiumspektrums*** (Proc. Roy. Soc. 71, S. 164—171 1903; Chem. News 87, S. 2—5. 1903). — Der Verf. gibt in derselben Weise wie Hagenbach (Drudes Ann. 9, S. 729. 1902) eine Detailuntersuchung der Lithiumlinien, insbesondere der zweiten Nebenserie, wie man sie im elektrischen Bogen erhält, um die Differenzen in den bisherigen Messungen der Wellenlänge aufzuklären und festzustellen, ob es sich um Paare handelt. Es zeigt sich, wie auch schon anderwärts gefunden wurde, daß die

Linien je nach der Stromstärke, Dampfmenge, Expositionsdauer auf den Photographien sehr verschieden aussehen. Der Verf. kommt zum Schlusse, daß die wahren Lithiumlinien diejenigen seien, die man im Spektrum der Knallgasflamme erhält. Das verschiedene Aussehen soll durch unsymmetrische Verbreiterung und verschiedenen Charakter der Linie in den verschiedenen Teilen des Bogens erklärt werden. In wieweit diese Auffassung, die der Hagenbachs entgegengesetzt ist, annehmbar sei, läßt sich nicht beurteilen, da der Verf. keine Photographien gibt, aus denen allein ein Urteil zu gewinnen wäre. Kn.

---

51. ***E. Meyer.*** *Über die Absorption der ultravioletten Strahlung in Ozon* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 124—128. 1903). — H. Kreusler hat die photoelektrische Empfindlichkeit der Natrium–Kaliumzellen, durch Laden bis nahe an das Entladungspotential der Metalle, so sehr gesteigert, daß man auch mit spektral zerlegtem Licht arbeiten kann. Der Wirkungsbereich der Zelle liegt zwischen 185 $\mu\mu$ und 300 $\mu\mu$. Auf Vorschlag von Hrn. Warburg verwendet der Verf. die Kreuslersche Methode zur Messung der Absorption des Ozons im Ultraviolett. Als Strahlungsquelle diente ein großes Induktorium mit parallel geschalteter Kapazität, dessen Elektroden aus Aluminium, Kadmium oder Gold bestanden. Die Zerlegung des Lichtes erfolgte durch ein Quarzprisma nach Cornu. Die Ausschläge wurden ballistisch mit einem Elektrometer gemessen. Die Vergleichung geschah zeitlich; es konnte eine Röhre von 19,35 cm Länge mit Quarzplatten verschlossen vor- und zurückgeschoben werden. Die Absorption setzt etwas vor 300 $\mu\mu$ ein und erreicht ihr Maximum bei 256 $\mu\mu$, fällt und wird am kleinsten bei 205 $\mu\mu$. Die Intensitäten konnten auf vier Stellen gemessen werden. Aus dem Ozongehalt der Atmosphäre und der hier gefundenen Größe des Absorptionskoeffizienten läßt sich wahrscheinlich das Fehlen des ultravioletten Teils (von 293 $\mu\mu$ ab) des Sonnenspektrums erklären, was Hartley bereits vermutet hatte. Kbgr.

---

52. ***W. N. Hartley.*** *Über Farbänderungen, die man an gewissen Kobaltsalzen beobachtet* (J. chem. Soc. 83, S. 401—405. 1903). — Der Verf. sucht die in Kobaltsalzlösungen beobachteten Farbänderungen zurückzuführen auf Hydratbildungen,

die selbst in hochkonzentrierten Lösungen stattfinden und deren teilweise Dissoziation bei Erwärmung die Farbänderungen hervorruft. E. Bs.

---

53. *A. Lachmann. Über eine mögliche Ursache der Farbenverschiedenheit der Jodlösungen* (J. Amer. chem. Soc. 25, S. 50—55. 1902). — Der Verf. stellt die organischen Lösungsmittel zusammen, in denen Jod eine rote und die in denen es eine violette Farbe hat, und findet, daß die Substanzen, welche „gesättigten Charakter" haben, die Kohlenwasserstoffe, Halogen und Nitroderivate und CS_2 violette, die mit „ungesättigtem Charakter" die Alkohole, Äther, Ketone, Säuren etc. braune Farbe bedingen und glaubt, daß Ausnahmen nur Unreinheit der Substanzen zuzuschreiben sind; hierfür konnte er an Äthylbromid den Nachweis erbringen. Kbgr.

---

54. *L. Graetz. Über die Strahlungserscheinungen des Wasserstoffsuperoxyds* (Physik. ZS. 4, S. 271—274. 1903). — Dieser Aufsatz bildet die Fortsetzung des in Drudes Ann. 9, S. 1100—1110. 1903 und Physik. ZS. 4, S. 160—161. 1902/03 erschienenen Aufsatzes: „Über eigentümliche Strahlungserscheinungen". Es werden die Gründe, weshalb die Erscheinungen als Strahlungserscheinungen angesehen werden, eingehender besprochen. Bei einer 30 prozentigen Lösung von H_2O_2 geht die Wirkung sogar durch vier und mehr Schichten von unechtem Blattgold hindurch und ruft innerhalb weniger Minuten ein deutliches Bild auf einer photographischen Platte hervor. Es wird nachgewiesen, daß die Wirkung nicht herrührt von 1. Dämpfen des H_2O_2; 2. H_2-Molekülen; 3. O_2-Molekülen; 4. freien OH-Gruppen; 5. O_3; 6. etwaigen Verbindungen des O oder H mit dem N der Luft. Nimmt man Gasionen an, so würde man es also in Analogie mit den Kathodenstrahlen mit einer *Strahlung* zu tun haben. Bläst man die von H_2O_2 ausgehenden Dämpfe durch einen aus einer feinen Öffnung austretenden Luftstrom weg, so bekommt man Bilder, welche den Schein einer Ablenkung des Agens durch den Luftstrom erwecken; man findet die Platte heller auf der Seite, von welcher der Luftstrom kommt; dieses rührt aber her von der Abhängigkeit der photographischen Wirkung von der

Temperatur, denn der Luftstrahl ist da wärmer, wo er eben aus der Öffnung herauskommt, als nachher. Der Gegenbeweis wurde dadurch geliefert, daß man den Luftstrom, bevor er an die Öffnung kommt, durch Schnee abkühlte. Dann erschien die Eintrittsstelle dunkler und die entfernteren Partien waren heller.

Elektrische Wirkungen sind bisher nicht konstatiert worden; daß aber eine geringe Ionisation der Luft über H_2O_2 vorhanden ist, folgt daraus, daß die Entladung von Körpern über H_2O_2 rascher vor sich geht. Betreffs der Abhängigkeit der photographischen Wirkung von der Temperatur neigt der Verf. der Ansicht zu, daß unter dem Einfluß dieser Strahlen, in Analogie mit der Bildung von O_3 durch die meisten bekannten Strahlungen und da das H_2O_2 dem O_3 sehr ähnlich ist, ein O-Atom sich an H_2O anlegt und H_2O_2 bildet; denn eine photographische Platte, die dem H_2O_2 ausgesetzt war, zeigte ihrerseits scheinbare induzierte Aktivität, die durch Abwaschen der Platte entfernt werden konnte; es hatte sich also auf der photographischen Platte selbst H_2O_2 gebildet.

H_2O_2 zersetzt sich nun bei höherer Temperatur leichter, ist also an den kälteren Stellen in größerer Menge vorhanden; daher rührt die Temperaturabhängigkeit der photographischen Wirkung. Erstaunlich ist immerhin die überaus große Empfindlichkeit. P. E.

---

55. ***L. E. O. de Visser.*** *Versuch einer Theorie der Phosphoreszenz von langer Dauer, im besonderen derjenigen der Erdalkalisufide* (Rec. trav. chim. 20, S. 435—456. 1902). — Die Arbeit zerfällt in einen experimentellen und einen theoretischen Teil. Im ersten untersucht der Verf. quantitativ den Einfluß von Beimengungen zu den Erdalkalisulfiden auf die Intensität des Phosphoreszenzlichtes. Aus den Versuchen mit wismuthaltigem Calciumsulfid ergibt sich eine maximale Phosphoreszenz für solches Calciumsulfid, welches 1 Atom Wismut auf 50000 Atomen Calcium enthält; das Phosphoreszenzlicht dieses Calciumsulfids reicht von 495 bis 430 $\mu\mu$, setzt sich also zusammen aus einer Mischung von Blau und Indigo. Auch beim Baryumsulfid erwies sich ein Zusatz von 1 Atom Wismut auf 50000 Atome Baryum als

am wirksamsten zur Erzeugung eines möglichst hellen Phosphoreszenzlichtes, welches in diesem Falle von goldgelber Farbe ist und die Wellenlängen von 600 bis 495 $\mu\mu$ umfaßt. Bei einem in sonst genau gleicher Weise, aber ohne den Zusatz von Wismut hergestellten Baryumsulfid war es unmöglich, auch nur die mindeste Spur von Phosphoreszenz zu erkennen.

Im theoretischen Teil wird der Verf. hinsichtlich der Phosphoreszenz von längerer Dauer, wie man sie insbesondere bei Sulfiden beobachtet, zu folgenden Sätzen geführt:

I. Die Erdalkalisulfide, vollständig befreit von den letzten Spuren anderer Metalle, sind unfähig zu phosphoreszieren.

II. Damit ein Sulfid die Fähigkeit erlangt zu phosphoreszieren, muß es in Form einer festen Lösung eine Verbindung eines anderen Metalls enthalten, welche sich im Zustande elektrolytischer Dissoziation befindet.

III. Die Natur dieser Ionen bestimmt für jedes Sulfid die Möglichkeit, die Intensität und die Farbe seines Leuchtens.

IV. Die Phosphoreszenzfarbe hängt ebensowohl von der Natur des Lösungsmittels als von derjenigen des metallischen Ions ab.

V. Die brechbarsten Strahlen des Spektrums teilen die Ionen des fremden Metalls in eine große Zahl von Partikeln, Elektronen. Es sind diese abgesonderten Elektronen, welche vermöge der elastischen Kraft des intramolekularen Äthers in Schwingungsbewegungen versetzt werden durch die thermischen Schwingungen, ebensowohl durch diejenigen der Moleküle der Sulfide selbst als auch durch diejenigen jedes anderen Körpers, welcher sich auf einer Temperatur befindet, die sich über den absoluten Nullpunkt erhebt.

VI. Indem das erregende Licht die Ionen in Elektronen zerlegt, erteilt es diesen eine Geschwindigkeit, welche zur Überschreitung der intermolekularen Zwischenräume der Sulfide ausreicht.

VII. Von dem Augenblicke an, wo die Substanz dem erregenden Lichte entzogen ist, wird die kinetische Energie, welche dieses den Elektronen erteilt hat, bald verbraucht, dergestalt, daß wenig Zeit nach der Bestrahlung die Elektronen nur noch die Energie verbrauchen werden, welche ihnen mitgeteilt wird durch die Moleküle des Sulfids, die ihrerseits dem

umgebenden Mittel Energie entnehmen. In andern Worten: Sehr bald nach der Bestrahlung hängt die mittlere Amplitude der Elektronen nur noch von der Temperatur ab.

VIII. Die Intensität des Leuchtens ist Funktion der Zahl der Elektronen und ihrer mittleren Amplitude.

IX. Die Farbe ist bestimmt durch die Elastizität des intermolekularen Äthers und die Masse des schwingenden Elektrons.

X. Die Farbe oder die mittlere Schwingungsperiode der Elektronen ändert sich mit dem Mittel, in welchem diese sich befinden, und wird bestimmt durch die mittlere Elastizität des Äthers in diesem Mittel.

XI. Von dem Augenblicke an, wo die Elektronen dem Einfluß des erregenden Lichtes entzogen sind, haben sie das Bestreben sich wieder zu vereinigen infolge der Anziehungskraft, welche durch die chemische Individualität des Atoms bestimmt ist.

XII. Man muß sich vorstellen, daß die Elektronen, um den Raum zwischen zwei Sulfidmolekülen zum Zwecke der Wiedervereinigung zu überschreiten, einen Widerstand zu überwinden haben. Dieser Widerstand wird am größten sein in dem Momente, wo zwei Moleküle in ihren thermischen Schwingungsbewegungen den geringsten Abstand des einen vom anderen erreicht haben, und am kleinsten in dem Augenblick ihrer größten Entfernung.

XIII. Aus den Thesen VII, XI und XII folgt, daß eine gesteigerte Temperatur das Leuchten lebhafter gestalten wird, indem sie den Elektronen eine größere Amplitude mitteilt, ferner daß die Intensität des Leuchtens auf eine viel raschere Weise abnehmen wird als bei einer niedrigen Temperatur, infolge einer beschleunigten Verringerung der Zahl der Elektronen, indem die Wärme den mittleren Abstand der Moleküle vergrößert und so die Wiedervereinigung der Elektronen erleichtert. Auch ist es wahrscheinlich, daß ein unüberwindbarer Widerstand existiert von dem Augenblick an, wo die Moleküle des Sulfids sich auf einen gewissen Abstand genähert haben (es sei derjenige bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes). Eine Temperatursteigerung wird eine periodische Elongation

der Moleküle verursachen, welche die Wiedervereinigung der Elektronen gestattet.

XIV. Die weniger brechbaren Strahlen des Spektrums (unfähig die Wismutionen aufzulösen) beeinflussen, wenn sie durch die Moleküle des Sulfids absorbiert werden, in energischer und unmittelbarer Weise die molekularen Bewegungen dieser Substanz, und wirken wie eine starke und augenblickliche Erhöhung der Temperatur.

XV. Ein Körper von langdauernder Phosphoreszenz verwandelt dunkle thermische Energie in leuchtende strahlende Energie.

XVI. Ein Körper von langer Phosphoreszenzdauer kann mehr Licht aussenden als er absorbiert hat (wenn die Bedingungen einer Wiedervereinigung der Elektronen ungünstig sind).

XVII. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Körper existieren oder hergestellt werden können, welche mit ultraroten und ultravioletten Strahlen phosphoreszieren. Ds.

---

56. ***J. Härdén.*** *Über das Leuchten des Urannitrats* (Physik. ZS. 4, S. 306—307. 1903). — Urannitratkristalle leuchten beim Schütteln gleicher Weise in Luft, in Wasserstoff und im Vakuum; Oxydation ist also nicht die Ursache. Im schwachen, wechselnden elektrischen Feld leuchtet eine Röhre mit Urannitrat–Luft stärker, im stärkeren Feld leuchtet die evakuierte Röhre besser. Die Frequenz des Feldes ist von Einfluß, bei Verwendung der Teslaanordnung muß die Spannung viel größer sein. Das Magnetfeld bewirkt kein Leuchten. Die im elektrischen Feld entstehende Lumineszenz wirkt nicht durch Ebonit auf die photographische Platte und bringt den Baryumplatincyanürschirm nicht zum Leuchten. Der Verf. vermutet im radioaktiven Urannitrat Verunreinigung durch Radium. Egl.

---

57. ***E. Hagen und H. Rubens.*** *Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen* (Berl. Ber. 1903, S. 269—277; Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 113—119. 1903). — Die Verf. zeigen, daß

die Abweichungen der Metalle von dem von Maxwell gefolgerten Zusammenhang zwischen elektrischem Leitvermögen und optischer Absorption nur im sichtbaren Spektrum, nicht aber im Ultrarot vorhanden sind. Das Reflexionsvermögen der Metalle verhält sich nämlich im Ultrarot von etwa 7 μ an proportional ihrer Leitfähigkeit, und da der Brechungsindex sich höchstwahrscheinlich nicht wesentlich ändert, so gilt dies auch für die Absorption. [Für Metallsulfide und -oxyde hat der Ref. in noch unveröffentlichten Versuchen ein starkes Anwachsen des Brechungsindex bei größeren Wellenlängen konstatieren können.] Ein direkter Nachweis ist nur für Wismut möglich, dessen Absorption schon für $\lambda = 4\,\mu$ erheblich geringer wird, für die anderen Metalle ist er unmöglich, da man keine für alle Wärmestrahlen durchsichtigen Körper kennt, die als Träger der dünnen Metallschichten zu verwenden wären. Die von den Verf. zur Bestimmung des Reflexionsvermögens verwandte Methode ist im Prinzip dieselbe, welche die Verf. früher (Drudes Ann. 8, S. 1. 1902) verwandt haben, nur mit dem Unterschied, daß die Linsen durch silberne Hohlspiegel und das Quarzprisma durch ein Flußspat-, und von 8—14 μ durch ein Sylvinprisma ersetzt wurde. Die Korrektionen für Wasserdampf und Kohlensäureabsorption waren gering. Die Abhängigkeit des Reflexionsvermögens für Silber, Gold, Kupfer, Platin, Nickel, Stahl, Wismut und für die Legierungen von Brandes und Schünemann, Konstantan und Magnalium sind durch Kurven und für $\lambda = 12\,\mu$ in einer Tabelle gegeben. Aus letzterer folgt, daß für $\lambda = 12\,\mu$ die Größe $(100 - R)\sqrt{\varkappa} =$ konst. ist, worin R das Reflexionsvermögen in Prozenten, $\varkappa$ das elektrische Leitvermögen bei 18° auf Hg = 1 bezogen und die Konstante im Mittel 11 (9,03—13,8 für Metalle) ist. Für diese Formel hat Hr. Planck (vgl. unten) die Begründung gegeben. Kbgr.

---

58. ***M. Planck.*** *Über die optischen Eigenschaften der Metalle für lange Wellen* (Berl. Ber. 1903, S. 278—280). — Die von Hrn. Hagen und Rubens gefundene einfache Gesetzmäßigkeit im Verhalten der Reflexion an Metallen für größere Wellenlängen hat der Verf. aus den Gleichungen Maxwells herleiten können unter der Annahme, daß nur ein

Leitungsstrom, nicht aber ein Verschiebungsstrom vorhanden ist. Es ergibt sich in einfacher Weise für den Brechungsindex n die Gleichung:

$$n^2 = {}^1/_2 (\sqrt{4 \lambda^2 \tau^2 + 1} - 1)$$

und für den Absorptionskoeffizienten $\varkappa$:

$$\varkappa^2 = {}^1/_2 (\sqrt{4 \lambda^2 \tau^2 + 1} + 1),$$

worin τ die Schwingungsdauer, λ die Leitfähigkeit in absolutem elektrostatischen Maß bedeutet. Für große Wellenlängen erhält man dann

$$\varkappa = n = \sqrt{\lambda \tau}$$

und für das Reflexionsvermögen

$$R = 1 - \frac{2}{\sqrt{\lambda \tau}} \quad \text{oder} \quad (1 - R)\sqrt{\lambda} = \frac{2}{\sqrt{\tau}},$$

die von Hagen und Rubens gefundene empirische Beziehung.

Kbgr.

---

59. **P. Drude.** *Bemerkungen zu der Arbeit von Hagen und Rubens: „Über Beziehungen zwischen dem Reflexionsvermögen der Metalle und ihrem elektrischen Leitvermögen"* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 142—144. 1903). — Der Verf. bespricht zuerst kurz eine Bemerkung der Verf. der zitierten Arbeit und verweist hinsichtlich dieser und der Ableitung von Planck auf sein Lehrbuch „Physik des Äthers". Dann zeigt er, daß wegen der geringen magnetischen Intensität der elektromagnetischen Wellen, welche die verwandten Lichtquellen aussenden, der Einfluß der Magnetisierungskonstante von Eisen und Nickel sich nicht in dem Maß geltend machen kann, daß er bei der erreichten Genauigkeit der Versuche sicher nachweisbar wäre, und daß man also eine Trägheit der Magnetisierung nicht anzunehmen braucht.

Kbgr.

---

60. **E. Hagen und H. Rubens.** *Das Emissionsvermögen der Metalle für Strahlen großer Wellenlänge* (Berl. Ber. 1903, S. 410—420; Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 145—148. 1903). — Die Verf. haben das Reflexionsvermögen der Metalle für Strahlen großer Wellenlänge noch auf anderem Wege bestimmt, als in der oben besprochenen Arbeit, indem sie jetzt die Emission

der Metalle, welche proportional $(100 - R)$ ist, für die Reststrahlen des Flußspats ($\lambda = 25,5\ \mu$) bestimmten. Die Konstante $c = (100 - R)\sqrt{\varkappa}$, worin $\varkappa$ das elektrische Leitvermögen ist, ist für alle Metalle 7,33, für die Legierungen 7,25, während sich theoretisch 7,23 berechnet. (Einzelne Daten sind noch nicht angegeben.) Wie schon aus der Maxwellschen Theorie folgt, kann man daraus Brechungsindex und Extinktionskoeffizient für die betreffende Wellenlänge berechnen.

Die Verf. haben ferner als Resultat erhalten, daß das Emissionsvermögen die von der Maxwellschen Theorie wegen der Widerstandsänderung der Metalle geforderte Abhängigkeit von der Temperatur zeigt. Zum Schluß bemerken die Verf., daß sie im Einverständnis mit Hrn. Planck die Priorität des Hrn. Drude in Bezug auf die theoretische Ableitung der fraglichen Beziehung anerkennen müssen. Kbgr.

Elektrizitätslehre.

61. ***L. Graetz.*** *Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 10. vermehrte Auflage (Doppelauflage)* (xiv u. 636 S. Stuttgart, J. Engelhorn, 1903). — Es sind noch nicht $1^1/_2$ Jahre vergangen, seit wir die letzte Auflage dieses Werkes, die ebenfalls eine Doppelauflage war, in diesen Blättern anzeigten (26, S. 168) und schon wieder hat sich eine Neuauflage als notwendig erwiesen. Sie weist gegenüber der letzten Auflage wieder eine Reihe kleinerer Ergänzungen auf, die aus der Berücksichtigung der neuesten Fortschritte hervorgingen, so besonders auf dem Gebiete der Radioaktivität und der Telegraphie ohne Draht. Im Kapitel über Telephonie wird Pupins Verbesserung zur Telephonie auf große Entfernungen nur mit wenigen Worten erwähnt, während dem für die Praxis wohl kaum in Betracht kommenden Telegraphon von Poulsen fast drei Seiten gewidmet sind. Hier wäre eine ausführlichere Darlegung des Pupinschen Gedankens bei seiner prinzipiellen und praktischen Bedeutung wohl zu wünschen. Im übrigen kann hinsichtlich Inhalt und Charakter des Werkes auf die Besprechungen der

früheren Auflagen (**26**, S. 168; **24**, S. 82; **22**, S. 456) verwiesen werden. W. K.

---

62. **W. Biscan.** *Was ist Elektrizität? Eine Studie über das Wesen der Elektrizität und deren kausalen Zusammenhang mit den übrigen Naturkräften für Gebildete aller Stände* (IV u. 86 S. Leipzig, Hachmeister & Thal, 1902). — In gedrängter, aber anschaulicher Darstellung gibt der Verf. einen kurzen Überblick über die hauptsächlichsten Erscheinungen und Gesetze der Elektrizität. Auf die den Titel des Büchleins bildende Frage findet man freilich keine Antwort. At.

---

63. **H. A. Lorentz.** *Die Grundgleichungen der elektromagnetischen Erscheinungen in ponderabelen Körpern, abgeleitet aus der Elektronentheorie* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 305—318). — Der Verf. verfolgt in dieser Arbeit den Zweck, für beliebige Körper in willkürlicher Bewegung aus den Bewegungsgleichungen der einzelnen Elektronen andere Gleichungen abzuleiten, nur Größen enthaltend, welche der experimentellen Bestimmung zugänglich sind. Dies wird erreicht, indem man Mittelwerte betrachtet, gebildet für einen sogenannten „physisch unendlich kleinen" Raum, dessen Dimensionen sehr klein sind gegen die Distanz, auf welcher der Zustand des Körpers sich merklich ändert, sehr groß jedoch gegen die Distanz zweier benachbarter Teilchen. — Die elektromagnetische Wirkung der Ladung eines Teilchens wird in einiger Entfernung bestimmt durch die Größen

$$\int \varrho\, d\tau, \quad \int \varrho\, x\, d\tau \ldots, \quad \int \varrho\, \mathfrak{v}_x\, d\tau \ldots, \quad \int \varrho\, \mathfrak{v}_x\, x\, d\tau \ldots \text{ etc.}$$

(ϱ Volumdichte der Ladung, $\mathfrak{v}$ Geschwindigkeit der Teilchen, $x\, y\, z$ Koordinaten, $d\tau$ Volumelement). Zur Vereinfachung der Betrachtungen wird vorausgesetzt, daß für besondere Arten von Teilchen einige dieser Größen verschwinden: a) Für „Leitungselektronen" kommt nur $\int \varrho\, d\tau$ und $\int \varrho\, \mathfrak{v}_x\, d\tau$ in Betracht. b) Für Polarisationselektronen, wo $\int \varrho\, d\tau = 0$, muß $\mathfrak{p}_x = \int \varrho\, x\, d\tau \ldots$ und $\dot{\mathfrak{p}} = \int \varrho\, \mathfrak{v}_x\, d\tau \ldots$ betrachtet werden. c) Man denke sich auch Magnetisationselektronen — z. B. in der Gestalt einer geladenen Kugel mit konzentrischer Kugelschale, welche entgegengesetzt gleiche Ladung hat und um die unbewegte Kugel rotiert — für welche alle genannten Integrale verschwinden

mit Ausnahme einiger wie $\int \rho\, \mathfrak{v}_x\, y\, d\tau$ gebildete. Allgemeine Betrachtungen zeigen, daß es angebracht ist, in jedem Falle die Größe, für welche ein Mittelwert gebildet werden soll, zu zerlegen in zwei Teile, einen über jedes Teilchen konstanten, und zwar den Mittelwert, und die von Punkt zu Punkt wechselnde Differenz zwischen dem örtlichen und dem Mittelwert, welche, über ein Teilchen summiert, Null wird. In dieser Weise wurde gefunden: a) (Dichte der beobachteten Ladung ρ, sichtbare Geschwindigkeit $\mathfrak{w}$) Konvektionsstrom $\mathfrak{C} = \rho_1\, \mathfrak{w}$, Leitungsstrom $\overline{\rho\, \mathfrak{v}}$; b) Die Dichte der Ladung aus Polarisationselektronen $\rho_2 = -\operatorname{Div} \mathfrak{P}$, wenn $\mathfrak{P}$ das elektrische Moment pro Volumeinheit ist. Der Strom, durch die Bewegung dieser Elektronen verursacht, ist $\dot{\mathfrak{P}} + \operatorname{Rot}[\mathfrak{P} . \mathfrak{w}]$. c) Wenn $\mathfrak{M}$ das magnetische Moment der Volumeinheit darstellt, findet man den mittleren Wert des Stroms durch Magnetisationselektronen gleich Rot $\mathfrak{M}$. Der totale Strom $\mathfrak{S}$ ergibt sich in dieser Weise als die Summe von Verschiebungs-, Leitungs-, Konvektionsstrom und Rot $[\mathfrak{P} . \mathfrak{w}]$, von Poincaré Röntgenstrom genannt. Nach einfacher Transformation bekommt man einen Teil der bekannten Bewegungsgleichungen. Der fehlende Teil, die Beziehungen zwischen $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{E}$ bez. $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{H}$, muß nach dem Verf. hervorgehen aus einer Betrachtung der Molekularbewegung der Elektronen und der Umstände, welche das elektrische und magnetische Moment eines Teilchens bestimmen. van E.

---

64. ***H. Pender* und *V. Crémieu.* *Neue Untersuchungen über die elektrische Konvektion*** (C. R. 136, S. 548—550. 1903). — Die Verf. haben auf Anregung Poincarés im Laboratorium von Bouty gemeinsam Versuche über die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion angestellt und ihre früheren Resultate unter Beibehaltung der ursprünglichen Anordnungen bestätigt gefunden. Außerdem fanden sie bis jetzt: 1. Wird eine Magnetnadel, gegen elektrische Kräfte geschützt, in die Nähe einer ruhenden Scheibe gestellt, so erfährt sie eine Ablenkung in dem Augenblick, in dem die Scheibe geladen oder entladen wird. 2. Eine mit einem Galvanometer verbundene Spule in einem Metallgehäuse zeigt Induktionswirkung, wenn ein ruhender Körper in der Nähe rasch geladen und entladen wird. In ihren früheren Versuchen haben die Verf.

die Scheiben immer nur geladen und entladen, wenn sie in Bewegung waren. Trotzdem nun die obigen beiden Wirkungen sehr unregelmäßig und hinsichtlich der Bedingungen, unter denen sie auftreten und verschwinden, unklar sind, so glauben die Verf. doch, daß die Widersprüche zwischen ihren Beobachtungsresultaten von der Art herrühren, wie diese bei ruhenden Körpern beobachteten Erscheinungen durch die Bewegung der Scheiben modifiziert werden. Versuche, welche vollkommene Klarheit darüber geben sollen, sind angedeutet und werden in der Folgezeit ausgeführt. A. Bck.

---

65. ***A. Eichenwald.*** *Über die magnetische Wirkung bewegter Dielektrika* (Physik. ZS. 4, S. 308—310. 1903). — Ebenso wie eine mechanisch bewegte statische elektrische Ladung (Rowlandeffekt), muß nach Röntgen die scheinbare Ladung an der Grenze eines in einem elektrischen Felde bewegten Dielektrikums eine magnetische Wirkung ausüben. Die vorliegende Arbeit enthält eine neue experimentelle Bestätigung hiervon. Die hierzu benutzte Anordnung bestand in einem Kreisplattenkondensator mit Schutzring, dessen einzelne Belegungen sowohl, wie das Dielektrikum für sich um die Achse des Kondensators gedreht werden konnten.

Eine Rotation der Belegungen allein liefert den Rowlandeffekt mit der Stromstärke

$$i = \varepsilon C V n,$$

wenn ε die Dielektrizitätskonstante des Dielektrikums zwischen den Platten, C die Kapazität des Luftkondensators, V die Potentialdifferenz, n die Umdrehungszahl bedeutet. Eine Rotation des Dielektrikums allein gibt den Röntgeneffekt mit einer Stromstärke

$$i = (\varepsilon - 1) C V n,$$

und eine Drehung des ganzen Kondensators eine Kombination beider Effekte und eine Stromstärke

$$i = C V n,$$

die also unabhängig von dem Dielektrikum sein muß. Diese Tatsache, die besonders Gegenstand der Untersuchung ist, findet eine gute Bestätigung, wodurch die Existenz der magnetischen Wirkung bewegter Dielektrika bewiesen ist. Voraussetzung der Theorie ist ein ruhender Äther.

Als Meßinstrument dient ein Magnetometer, das früher vom Verf. beschrieben ist. Die Konvektionsströme werden verglichen mit galvanischen Strömen, die in geeigneter Anordnung eine spiralförmige Bahn durchlaufen. R. H. W.

---

66. *V. Crémieu. Über eine sehr empfindliche Wage ohne Schneide und ihre Verwendung zu verschiedenen elektrischen Messungen* (J. de Phys. 4, S. 441—448. 1902). — Die Arbeit deckt sich ganz mit einem früheren ähnlich lautenden Aufsatz desselben Verf. (C R. 132, 1901), worüber Beibl. 25, S. 718, 1901 referiert worden ist. W. L.

---

67. *E. Grimsehl. Über ein Blättchenelektrometer und die Ausführung elektrostatischer Versuche* (ZS. f. phys. und chem. Unt. 16, S. 5—18. 1903). — Nach einer Beschreibung seines neuen Elektrometers (siehe Beibl. 27, S. 352) gibt der Verf. aus seiner Erfahrung Ratschläge für die, sicheres Gelingen verbürgende Anstellung elektrostatischer Versuche. Es wird u. a. betont, daß fast nie die Feuchtigkeit der Luft, sondern fast immer ungenügende Sauberkeit der isolierenden Stützen etc. die Ursache von Mißerfolgen ist. Die Vorwärmung der Apparate wird als häufig für dieselben verderblich nicht empfohlen. Als Leiter zur Verbindung des Elektrometers mit irgend anderen Apparaten wird Brillantgarn (Baumwollgarn mit darin versponnenen Lamettafäden) wegen seiner guten Leitfähigkeit, Leichtigkeit und großen Billigkeit empfohlen. Zur Demonstration des Spannungsabfalles auf einem Leiter spannt der Verf. eine etwa 5 m lange Hanfschnur isoliert aus, deren eines Ende leitend mit der inneren Belegung zweier Leydnerflaschen und mit dem Konduktor einer Elektrisiermaschine verbunden ist, während ein beliebiger anderer Punkt der Schnur zur Erde abgeleitet werden kann. Als Elektrometer dienen hierbei eine Reihe von in der Mitte eingeknickten Seidenpapierstreifchen, die an verschiedenen Stellen als Reiterchen über die Hanfschnur gehängt werden und durch ihre verschiedenen Ausschläge den Abfall des Potentials zeigen. Der korrespondierende Versuch für den Spannungsabfall auf einem Leiter, der zwischen den Polen einer größeren Akkumulatorenbatterie oder einer Starkstrom-

leitung sich befindet, wird mit Hilfe des neuen Elektrometers ausgeführt. Als Leiter wird wegen seines hohen Widerstandes ein Bleistiftstrich, der auf einem 1 m langen Mattglasstreifen gezogen ist, benutzt. Man kann dann ohne Gefahr an die Enden dieses Striches eine Spannungsdifferenz von 220 Volt anlegen. — Der Verf. gibt weiter Ratschläge und Vorsichtsmaßregeln für das Hantieren mit Kondensatorplatten. Die nähere Beschreibung der Einrichtung seines Kondensators sowie der damit ausgeführten Versuche (vor allem des in gewissem Sinne „einwandfrei“ mit dem Kondensator auszuführenden Voltaschen Fundamentalversuches) muß aus Raummangel unterbleiben.

A. D.

---

68. ***Bohnert.*** *Der Potentialabfall längs eines stromdurchflossenen Leiters* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 25—27. 1903). — Der Verf. spannt einen etwa 58 m langen dünnen Eisendraht (Blumendraht), der einen Gesamtwiderstand von etwa 175 Ohm hat, zickzackförmig isoliert auf und bringt an die Enden desselben die städtische Spannung von 220 Volt. Ein Kolbesches Elektrometer, dessen Gehäuse zur Erde abgeleitet ist, wird mit einem Kondensator versehen und dessen Kollektor und Kondensatorplatte vermittelst zweier Drähte an beliebige Stellen des stromdurchflossenen Drahtes einen Augenblick angelegt. Nach erfolgtem Abheben der Kondensatorplatte zeigt das Elektrometer einen Ausschlag, der mit Hilfe des Projektionsapparats auch größerem Kreise sichtbar gemacht wird. Durch Einschalten eines größeren (z. B. Flüssigkeits-)Widerstandes in die Blumendrahtleitung kann der Potentialabfall vergrößert, durch Parallelschalten eines zweiten Drahtes verringert werden.

A. D.

---

69. ***A. Wehnelt.*** *Eine Braunsche Röhre für elektrostatische Ablenkung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 29—34. 1903). — Der Übelstand, daß Braunsche Röhren mit Außenelektroden bei langsam wechselnden Feldern Ablenkungen ergeben, die nicht den wahren Feldänderungen entsprechen, und solche mit Innenelektroden nur bei sehr hohem Vakuum den angelegten Potentialdifferenzen proportionale Angaben zeigen, veranlassen den Verf. zur Konstruktion einer Röhre, der die von ihm und E. Wiedemann gefundene Tatsache zu Grunde liegt,

daß das Entladungspotential in verdünnten Gasen außerordentlich hoch ansteigt, sobald man die Anode so in den dunklen Kathodenraum bringt, daß das positive Licht gezwungen wird, durch den dunklen Kathodenraum hindurch zum Glimmlicht zu gehen. Bildet man dazu die Anode in Form einer den Querschnitt des Rohres ausfüllenden Scheibe, so kann das +-Licht nicht mehr rückwärts, es kommt keine Glimmentladung mehr zu stande, und es herrscht zwischen den Platten ein rein elektrostatisches Feld. In der so konstruierten Röhre dient die Anode zugleich als Diaphragma von 1,5 mm breiter Öffnung. Über die Öffnung ist ein feiner Draht gespannt, der als horizontaler Schattenstrich im Fluoreszenzfleck erscheint. Die Zuleitungen und Rückseiten der die Ablenkung bewirkenden Platten sind gut isoliert. Ihre Größe ist 1,9 × 8 cm; ihr Abstand 0,9 cm. Vor und hinter den Platten befinden sich Diaphragmen aus Glimmer; das erste nur wenig größer durchbohrt als das Anodendiaphragma; die Öffnung des letzteren ist etwas kleiner als der Plattenabstand. Bei einem Druck, für den der Strom der Influenzmaschine noch kontinuierlich ist, kommt zwischen den Platten erst bei 10000 Volt leuchtende Entladung zu stande. Die Ablenkungen sind proportional den angelegten Potentialen. Das Meßbereich läßt sich durch Druckänderung von $^1/_2$ Volt bis 250 Volt variieren; darüber hinaus kann durch Spannungsteilung gemessen werden. Beschreibungen einiger aufgenommenen Spannungskurven sind angefügt. Eine ausführlichere Mitteilung erscheint in den Annalen. S. G.

---

70. ***A. Schweitzer.*** ***Dielektrische Untersuchungen an einem Kabel*** (Mitt. Phys. Ges. Zürich, Heft 2, S. 7—12. 1902). — Die Untersuchungen sind an einem etwa 200 m langen Kabelstück des elektrotechnischen Laboratoriums am eidg. Polytechnikum gemacht worden. Der Verf. bestimmte mit Hilfe eines ballistischen Galvanometers die Kapazität des Kabels für einen größeren Bereich von Ladespannungen, um eventuelle Änderungen der Dielektrizitätskonstante des polarisierten Mediums nachzuweisen. Aus den beigefügten Tabellen ergibt sich, daß für Ladepotentiale von 0,77 bis 1840 Volt solche Änderungen nicht wahrzunehmen sind. W. L.

---

71. ***O. Hahn.*** *Porzellanleuchter als isolierende Ständer* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 32. 1903). — Der Verf. gibt ein Verfahren an, wie man sich aus gewöhnlichen kleinen Porzellanleuchtern mit Hilfe einer (nichtleitenden) Glasröhre, etwas Kork, Siegellack und Paraffin gut isolierende Ständer herstellen kann. A. D.

---

72. ***P. Gerdes.*** *Einführung in die Elektrochemie. Nach der elektrolytischen Dissoziationstheorie* (123 S. Halle a. S., W. Knapp, 1902). — Vorliegendes Büchlein wendet sich an solche Leser, die keine besonderen Vorkenntnisse haben, und will sie mit den Grunderscheinungen der Elektrochemie vertraut machen. Es würde diesem Zwecke auch ganz gut entsprechen, wenn der Verf. sich nur mit dem zu behandelnden Gegenstande vorher völlig vertraut gemacht hätte, was jedoch, wie manche Stellen zeigen, nicht der Fall war. So wird z. B. auf S. 74 gesagt: „Beim Neutralisieren wird aber Wärme erzeugt, deren Menge sowohl bei starken als auch bei schwachen Basen stets gleich ist. Sehr verdünnte Säuren und Basen sind nur wenig dissoziiert und deshalb ist bei ihnen die Neutralisationswärme gering, jedoch immerhin durch elektrische Messungen nachweisbar.“ Bekanntlich ist so ziemlich das Gegenteil von dem Gesagten richtig. Das Buch ist also mit Vorsicht in Gebrauch zu nehmen. M. Le Blanc.

---

73. ***E. Grimsehl.*** *Neue Apparate und Versuchsanordnungen* (Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 8, S. 103—107, 134—136; 9, S. 12—15. 1903). Der wesentliche Unterschied der beschriebenen neuen elektrolytischen Apparate gegen die bisher gebräuchlichen liegt darin, daß die Stromzuführung von oben geschieht und daß zwei völlig getrennte glockenförmige Elektrodengefäße angewandt werden, die in ein gemeinschaftliches Elektrolytgefäß eintauchen. Es werden mehrere Formen der Elektrodengefäße aufgeführt, sowie Winke für den Gebrauch der einfachen Apparate (die man sich leicht selbst anfertigen kann) gegeben, deren einzelne Teile leicht auseinander genommen und nach dem Gebrauch rasch gereinigt werden können.

Um bei Anwendung von Starkstrom (110 Volt) nicht den

größten Teil der Spannung durch tote Widerstände vernichten zu müssen, wie es z. B. bei der Wasserzersetzung bei Anwendung nur einer elektrolytischen Zelle notwendig wird, läßt der Verf. den Strom außer durch einen mäßigen Vorschaltwiderstand durch einen Apparat gehen, in dem *10—15 Zersetzungszellen* (mit Bleielektroden) *hintereinander* geschaltet sind. Der in den einzelnen Zellen entwickelte O wird in einem Sammelrohr vereinigt abgeführt, ebenso der H in einem anderen. Bei Anwendung von zehn solcher Zellen wurden vom Verf. pro Minute 2 l Knallgas erhalten. Der Verf. gibt eine Reihe von Versuchen an (auch solche mit dem dabei in beträchtlicher Menge erhaltenen Ozon) und führt zum Schluß an, daß eine von ihm aufgemachte Rechnung ergibt, daß die Lichtmenge, welche man durch Verbrennung des mit einer solchen Serie von Zersetzungszellen erhaltenen Wasserstoffs im Auerbrenner erhält, nur etwa ebensoviel kostet, wie die gleich große Lichtmenge, die unmittelbar durch den Strom in der elektrischen Glühlampe erzeugt wird. Die große Menge des entwickelten Knallgases kann überdies unmittelbar zum Betriebe eines Knallgasgebläses verwendet werden. A. D.

74—77. ***F. Foerster* und *E. Müller*. Zur Kenntnis der Elektrolyse, zumal der Alkalichloride an platinierten Elektroden** (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 515—538. 1902). — ***F. Foerster* und *E. Müller*. Über das Verhalten der unterchlorigen Säure und ihrer Salze bei der Elektrolyse** (Ibid., S. 633—638 u. 665—672). — ***E. Müller*. Elektromotorisches Verhalten der unterchlorigen Säure und Chlorsäure** (Ibid., S. 425—439). — ***R. Luther*. Elektromotorisches Verhalten der unterchlorigen Säure und Chlorsäure. Bemerkung zu der gleichnamigen Arbeit von E. Müller** (Ibid., S. 601—604). — Im Gegensatz zu Lorenz und Wehrlin erhielten Foerster und Müller auch an platinierter Anode trotz Spannungserniedrigung von ca. 0,5 Volt Chloratbildung und zwar in fast gleicher Ausbeute wie an glatter Elektrode. Die Spannungsdifferenz beider Elektroden in Natronlauge oder Schwefelsäure ist dieselbe. Die Platinierung beeinflußt wesentlich nur die Vorgänge, welche sich unterhalb des zur Chloratbildung erforderlichen Potentials vollziehen. Nach Stromunterbrechung zeigten platinierte und glatte Elektroden

gleiche Polarisationswerte. Die katalytische Wirkung des Platinschwarzes auf die Umwandlung des Hypochlorids in Chlorat ist sehr gering. Obige Arbeiten enthalten ferner zahlreiche Messungen von Chlor-, Hypochlorit- und Chlorsäureelektroden, sowie Untersuchungen über die Zersetzungswerte bei der Chloridelektrolyse. Die Frage, welche chemischen Vorgänge letzteren entsprechen, wird eingehend diskutiert.

Luther wendet seine Gleichung für das elektromotorische Verhalten von Stoffen mit verschiedenen Oxydationsstufen (Beibl. 24, S. 1154) an. Nach seinen Darlegungen beträgt in grober Annäherung die normale E.M.K. (in Ostwaldscher Zählung bezogen auf theoretische Tropfelektrode) einer Unterchlorigsäure-Chloratelektrode 1,65, einer Chlorion-Chloratelektrode 1,7 und einer Chlor-Chloratelektrode 1,75 Volt.

J. B.

---

78. ***F. Glaser.*** *Zur Elektroanalyse des Quecksilbers, ein Beitrag zur Löslichkeit des Platins in Cyankalium* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 11—17. 1903). — Von Bindschedler war gefunden worden, daß bei der elektrolytischen Bestimmung des Quecksilbers aus cyankalischer Lösung zu kleine Werte erhalten werden. Der Verf. fand, daß dies auf die Löslichkeit der Platinkathode in Cyankalium zurückzuführen ist. Die Löslichkeit des Platins ist bei gewöhnlicher Temperatur sehr gering, wird aber durch Temperatursteigerung stark vermehrt. Kalium- und Natriumamalgam beschleunigen die Lösung stark. Platin löst sich auch unter Ausschluß des Sauerstoffs in Cyankalium, und zwar unter Wasserstoffentwickelung. Gold und Silber werden in Wasserstoffatmosphäre von Cyankalium auch bei Gegenwart von Kaliumamalgam nicht gelöst. F. H.

---

79. ***E. F. Smith.*** *Beobachtungen über die elektrolytische Fällung von Zink und Kupfer* (J. Amer. chem. soc. 24, S. 1073—1076. 1902). — Der Verf. hat bei Analyse von Mineralien die Elektrolyse mit Erfolg benutzt. J. B.

---

80. ***F. Haber.*** *Über Aluminiumdarstellung* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 607—616. 1902). — Bei den Versuchen, in welchen die Bedingungen, die für die Aluminiumgewinnung im Großbetrieb maßgebend sind, festgelegt wurden, diente als

Kathode ein ausgehöhlter Kohleblock, als Anode ein starker Kohlestab, dessen Entfernung von der Kathode durch eine Grob- und Feinführung reguliert wurde. Nach Einschmelzen des Bades (1 kg Kryolith, 150—200 g Tonerde) im elektrischen Lichtbogen verlief bei einer Anodenstromdichte von 5—10 Amp./qcm und einer mittleren Badspannung von 7,3 Volt die Elektrolyse sehr sicher. Das ausgeschiedene Aluminium benetzte den Kohleblock nicht vollständig, die Anode wurde stark angegriffen, fast entsprechend der Gleichung:

$$Al_2O_3 + 3\,C = 2\,Al + 3\,CO.$$

Die Stromausbeute betrug 60—75 Proz., die Verluste werden darauf zurückgeführt, daß Aluminium sich in der Schmelze löst oder fein verteilt, an die Anode gelangt und dort wieder verbrennt. Eine zu hohe Temperatur des Bades wirkt ungünstig. Das erhaltene Aluminium war bei Verwendung reiner Tonerde und einer sehr aschenarmen Kohlenanode sehr rein. J. B.

---

81 und 82. ***W. Borchers* und *L. Stokem.*** *Verfahren zur Gewinnung metallischen Calciums* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 757—758. 1902). — *Die elektrolytische Abscheidung reinen Strontiums* (Ibid., S. 759). — Die Elektrolyse elektrisch im Schmelzfluß gehaltenen Calciumchlorids oder anderer Calciumsalze ergab, falls die Kathodentemperatur den Schmelzpunkt des Calciums nicht überschritt — und dies wurde durch Kühlung der Kathode in einem Ofen besonderer Konstruktion erreicht —, schwammige Abscheidung von Calcium. Dieser Metallschwamm ließ sich aus der Schmelze herausheben. Wurde er vorher in der Schmelze kräftig zusammengedrückt, so schweißte er zu einer weißen metallglänzenden Masse mit einem Gehalt von etwa 90 Proz. Calcium zusammen. Wurde diese Masse bei Luftabschluß unter Chlorcalcium umgeschmolzen, so zeigte sich nach dem Erkalten über dem reinen Calcium eine kristallinische rote Salzschicht. Nach Untersuchungen von Klockmann rührt die Färbung dieser monoklinen oder triklinen Kristalle von Pleochroismus her. Analysen des Chlorgehaltes lassen darauf schließen, daß sie aus Calciumchlorür CaCl bestehen.

Aus elektrolytisch geschmolzenem Strontiumchlorid schied sich bei höheren Stromdichten in demselben Ofen das Strontium

in kleinen Kugeln aus, die sich vermutlich wegen gleichen spezifischen Gewichtes in der Schmelze verteilten. Durch geeignete Änderung des Apparats konnte dies vermieden und größere Mengen reinen Strontiums hergestellt werden. J. B.

---

83. ***J. W. Richards.*** *Elektrolytische Sekundärreaktionen* (Elektrochem. ZS. 9, S. 117—122 u. 144—149. 1902). — Der Verf. bespricht in nicht einwandsfreier Weise die Energieumsetzungen bei elektrochemischen Vorgängen.

Zwischen freier Bildungsenergie und Wärmetönung wird nicht unterschieden. Nach der Formel: Spannung = Wärmetönung (pro Äquivalent in Kal. ausgedrückt) / 23040 wird für die Wasserzersetzung der Wert 1,5 Volt berechnet. Daß dem umkehrbaren Vorgange keine höhere Spannung als 1,2 Volt zukommt, erwähnt der Verf. nicht. J. B.

---

84. ***E. Amelung.*** *Über anodische Polarisation an Bleielektroden und Methode zur Bestimmung der Potentialdifferenz: Metall—Elektrolyt* (Inaug.-Diss. Göttingen 1902). — In der ersten Abteilung der Arbeit wird gezeigt, daß die elektrolytische Ausfällung von Bleisuperoxyd an einer Bleielektrode erst bei höherer Spannung stattfindet, als einer Superoxydelektrode entspricht. Die Erscheinung läßt sich in einer Weise deuten, welche die Le Blancsche Akkumulatorentheorie der Liebenowschen überlegen erscheinen läßt.

Im zweiten Teile der Arbeit hat der Verf. versucht, durch Elektrolyse in der Nähe einer Quecksilberfläche die Quecksilberkonzentration so klein zu machen, daß eine vollkommene Entladung einer Tropfelektrode stattfindet, bez. daß Quecksilber zum wasserzersetzenden Metall wird. Dies ist nicht gelungen, in Schwefelsäure nicht, weil wahrscheinlich Reduktion der Säure zu Schwefeldioxyd stattfindet; für das Ausbleiben der Erscheinung in Salzsäure konnte keine ausreichende Erklärung gefunden werden. Der Umkehrpunkt des Tropfelektrodenstromes, also der Nullpunkt des absoluten Potentiales, wurde bei 0,66 Volt gegen die Normalkalomelelektrode gefunden. In Cyankaliumlösung scheint die Oberflächenspannung des Quecksilbers ein Maximum zu sein. E. Bs.

---

85. ***P. Boley.*** *Über die Kontaktpotentialdifferenzen* (C. R. 135, S. 454—455. 1902). — Der Verf. weist nach, daß die Kontaktpotentialdifferenzen zwischen zwei Metallen höchstens von der Größe von etwa 1 Millivolt sein können, und daß zum Nachweis derselben noch erheblich genauere Messungen erforderlich sind als die bisher vorliegenden; jedenfalls kann die Kontaktpotentialdifferenz nicht erheblich größer sein als von der angegebenen Größe. E. Bs.

---

86. ***A. Schuller.*** *Über die Potentialdifferenz der Metalle* (Ber. d. ung. Ak. 18, S. 1—6. 1903). — Auch diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem der Kontaktpotentiale und weist nach, daß die Peltiereffekte kein Maß für diese Potentialdifferenzen sein können, erhofft aber von einer verbesserten elektrometrischen Methode brauchbare Resultate. E. Bs.

---

87. ***C. Fredenhagen.*** *Über die Passivität des Eisens und über an Eisenelektroden beobachtete periodische Erscheinungen* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 1—40. 1903). — Mit dem Auftreten der Passivität am Eisen geht parallel eine starke Änderung im elektrochemischen Potential, welches eine starke Verschiebung in Richtung der edleren Metalle erfährt. Der Verf. entwickelt nun seine Anschauung über diese Erscheinungen, die darin besteht, daß es sich bei diesen abnormen chemischen und elektrochemischen Eigenschaften um eine Gasbeladung handelt. Aus diesem Gesichtspunkte heraus lassen sich auch die an Eisenelektroden beobachteten periodischen Erscheinungen einigermaßen plausibel erklären. Wie der Verf. selbst zugibt, ist selbst unter der Annahme, daß es sich hier wirklich um solche durch eine Gasbeladung hervorgerufenen Effekte handelt, noch durchaus keine abschließende Lösung des Problemes der Passivität gegeben, da sowohl über das Wesen der Gasbeladungen, wie auch über die Bedingungen ihres Zustandekommens noch durchaus nicht die nötige Klarheit besteht.
E. Bs.

---

88. ***J. Wade.*** *Secondary Batteries: Their Theory, Construction and Use* (500 S. London, The Electrician printing and publishing Company, lmtd., 1902). — Ein mit großem Fleiß geschriebenes Buch, das eine Menge interessanter Einzelheiten

enthält. Das Inhaltsverzeichnis gibt davon Kunde: I. Einleitung. II. Historisches über den Bleiakkumulator. III. Andere (nicht Blei-) Akkumulatoren. IV. Eigenschaften und Verhalten des Bleiakkumulators. V. Die chemische Theorie des Bleiakkumulators. VI. Die Anordnung des Bleiakkumulators. VII. Die Herstellung des Bleiakkumulators. VIII. Die Behandlung und Prüfung des Bleiakkumulators. IX. Die Aufstellung, Schaltung und Regulierung des Bleiakkumulators. X. Gebräuchliche Akkumulatoren. Das letzte Kapitel bringt eine nähere Beschreibung von über 50 der gebräuchlichsten Akkumulatorentypen; auch des neuesten Edisonakkumulators ist Erwähnung getan. Der schwächste Teil ist der über die chemische Theorie des Akkumulators; nur die alten, oder genauer gesagt, veralteten Theorien sind berücksichtigt.

M. Le Blanc.

---

89. ***E. Pinczower.*** *Über thermoelektrische Hysteresis und Thermoelektrizität von Kupfer–Zinklegierungen* (Mitt. d. Physik. Ges. in Zürich 1901, S. 24—27). — Der Verf. hat die von Bachmetjeff beobachtete Erscheinung, daß die thermoelektrische Kraft einer Metallkombination für dieselbe Temperaturdifferenz $t_2 - t_1$ bei konstant gehaltenem t_1 verschieden sein soll, je nachdem man zu t_2 von Temperaturen gelangt, die über oder unter t_2 liegen, nochmals untersucht und dabei nichts gefunden, was mit Sicherheit als thermoelektrische Hysteresis bezeichnet werden kann. Die benutzte Temperaturdifferenz war t_1 (fließendes Wasserleitungswasser) und t_2 (Wasserdampf). Die der letzteren Temperatur entsprechende Lötstelle befand sich in einem den Wasserdampf einschließenden Eisenmantel. Der doppelwandige Dampfmantel hatte einen zylindrischen Fortsatz, in den zur beliebigen Erhöhung der Temperatur des Wasserdampfes ein Bunsenbrenner gebracht werden konnte. Bei weiteren Versuchen diente ein Ölbad mit Rührvorrichtung.

Im zweiten Teile behandelt der Verf. den Zusammenhang zwischen der thermoelektrischen Kraft und der chemischen Zusammensetzung von 17 verschiedenen Kupfer–Zinklegierungen, die in Form von 20 cm langen und 1 cm dicken Stangen aus reinstem elektrolytischen Kupfer und Zink hergestellt waren. Die Enden der Stangen werden mit Klavierdrähten verlötet und zur Herstellung einer konstanten Temperaturdifferenz in

fließendes Wasserleitungswasser und Wasserdampf gebracht. Das zu untersuchende Thermoelement wurde mit einem anderen aus Klavierdraht und Kupferdraht verglichen. Im nachfolgenden bezeichnet E die thermoelektrische Kraft des Vergleichselementes, und zwar war E = 356 Mikrovolt für 100° Temperaturdifferenz.

No.	Gehalt an Cu	E.M.K.	No.	Gehalt an Cu	E.M.K.
1	95,398 Proz.	1,355 E	10	55,282 Proz.	1,698 E
2	90,265	1,397	11	48,286	1,695
3	85,548	1,455	12	51,633	1,619
4	80,297	1,528	13	46,702	1,884
5	75,159	1,571	14	43,598	2,123
6	70,275	1,663	15	41,419	2,356
7	67,106	2,403	16	33,22	2,456
8	60,913	1,975	17	0	1,077
9	58,375	1,680			

Die E.M.K. wächst zunächst proportional mit der Zunahme des Zinkgehaltes. Die Legierung 7, welche durch das Symbol Cu_2Zn dargestellt wird, nimmt auch in der Kurve des elektrischen Widerstandes und des Temperaturkoeffizienten einen ausgezeichneten Punkt ein (vgl. Haas, Wied. Ann. 52, S. 673. 1894). Auch der Legierung 12 kommen bestimmte physikalische Eigenschaften hinsichtlich Farbe und Sprödigkeit zu. Die Kurve der E.M.K. zwischen den Legierungen 16 und 17 muß ebenfalls einen Umkehrpunkt aufweisen; wahrscheinlich liegt dieser Punkt bei der Legierung $CuZn_2$ (vgl. hierzu Laurie, J. chem. Soc. 302, S. 104. 1888; Beibl. 12, S. 378).

J. M.

---

90. ***Wm. H. Browne jr.*** *Gewinnung von Stickstoffverbindungen aus Luft. Eine Beschreibung des Apparats und der chemischen Reaktion unter dem elektrischen Lichtbogen* (Electr. Rev. 41, S. 518—522. 1902). — Die Einrichtungen von S. Bradley und R. Lovejoy sind im einzelnen beschrieben (vgl. Beibl. 27, S. 284). Nach Untersuchungen von Chaudler soll ein Kilowattjahr eine Tonne siebenprozentiger Salpetersäure liefern.

J. B.

---

91. ***L. Houllevigue.*** *Herstellung dünner Metallschichten durch Kathodenzerstäubung* (Soc. franç. d. Phys. No. 186, S. 2—3; C. R. 135, S. 626—627. 1902; J. de Phys. (4) 2, S. 36—40. 1903). — Der Verf. gibt eine Beschreibung der Versuchs-

anordnung, mit der er in bekannter Weise dünne Schichten von Gold, Silber, Platin, Palladium, Kupfer, Eisen, Nickel, Kobalt, Zink, Zinn und Wismut auf beliebigen Unterlagen hergestellt hat. Er teilt weiter einige Beobachtungen an derartigen dünnen Metallschichten mit. An einer Wismutschicht hat er im magnetischen Felde keine Widerstandsänderung wahrnehmen können; da nach Leduc diese Widerstandsänderung mit der kristallinischen Struktur des Wismuts im Zusammenhang steht, so schließt der Verf., daß das Wismut seiner Niederschläge amorph sei. Durchsichtige Schichten von Silber und von Kupfer änderten ihren Widerstand nicht bei Bestrahlung mit natürlichem oder polarisiertem Licht; ebensowenig gaben eine Silber- und eine Eisenschicht, die sich berührten, bei Belichtung der Berührungsstelle einen photoelektrischen Effekt.

W. K.

---

92. ***A. de Hemptinne.*** *Über die Lumineszenz der Gase* (Bull. de Belg. 1902, S. 775—795). — Der Druck, bei welchem ein Gas unter der Einwirkung elektrischer Schwingungen zu leuchten beginnt, hängt in hohem Maße von der Versuchsanordnung ab, so daß bald das eine, bald das andere Gas leichter anspricht. Der Wasserstoff allein macht eine Ausnahme; von allen acht untersuchten Stoffen ist bei ihm dieser Druck stets am größten. Eine Beziehung zwischen Molekulargewicht und Druck ist nicht erkennbar. Von besonderem Einfluß erweist sich die Länge der Funken der Funkenstrecke im primären Stromkreise, denn je größer diese Länge ist, bei um so niedrigerem Potential setzt das Leuchten ein. Auch die im primären Stromkreise eingeschalteten Kapazitäten sind von Wirkung, aber von unregelmäßiger; während z. B. bei zehn Leydener Flaschen Kohlenoxyd bei höherem Druck leuchtet als Ammoniak, findet das Umgekehrte bei zwei Flaschen statt. Über das Zustandekommen des Leuchtens in Mischungen des Wasserstoffs mit einem anderen Gas gibt der Verf. die Erklärung, daß sich von den Molekülen des Wasserstoffs, welcher sehr leicht leuchtend wird, Korpuskel loslösen, die durch ihren Zusammenstoß mit den Molekülen des beigemischten Gases dieses zum Leuchten prädisponieren. Dadurch wird verständlich, daß durch elektrische Schwingungen Schwefelkohlenstoff in Gegenwart von Wasserstoff sich rascher zersetzt als in

Vermischung mit Stickstoff, der schwieriger leuchtet und weniger Korpuskeln aussendet als Wasserstoff. H. Kffn.

---

93. ***J. J. Thomson.*** *Über die elektrische Ladung eines Gasions* (Phil. Mag. (6) 5, S. 346—355. 1903). — Der Verf. hatte Phil. Mag. (5) 46, S. 528. 1898, vgl. Beibl. 23, S. 590. 1899, eine Methode angegeben, die an einem Ion haftende elektrische Ladung zu bestimmen und damals $6{,}5 \cdot 10^{-10}$ E.S.E. als kleinstes Elektrizitätsquantum gefunden. Inzwischen hat C. R. T. Wilson (Beibl. 23, S. 287 u. 701) die Eigenschaft der Ionen, in mit Wasserdampf übersättigter Luft Kerne zu bilden, an denen sich Nebeltröpfchen niederschlagen, genauer untersucht, und auf Grund dieser Versuche hat der Verf. seine früheren Untersuchungen wieder aufgenommen und die Ionenladung von neuem bestimmt. Die Luft wurde nicht, wie früher, durch Röntgenstrahlen, sondern durch Radiumstrahlen ionisiert, und zwar standen dem Verf. zwei Proben von verschiedener Wirksamkeit zur Verfügung, die gut übereinstimmende Werte lieferten. Die Wolke wurde wie früher durch Druckverminderung erzeugt, und es ergab sich das Resultat: ist das Expansionsverhältnis größer als 1,33, so tragen alle Ionen, positive sowohl wie negative, zur Bildung der Wolke bei; liegt dasselbe zwischen 1,29 und 1,33, so rührt die Bildung der Wolke nur von einem Teil der positiven, dagegen von allen negativen Ionen her; liegt dasselbe zwischen 1,27 und 1,29, so tragen *nur* alle negativen Ionen zu ihrer Bildung bei — die Zahl der Ionen im Kubikzentimeter, die sich aus den zwischen diesen Grenzen erhaltenen Werten berechnet, erwies sich als halb so groß, wie wenn das Expansionsverhältnis größer als 1,33 war, und es ergab sich demnach als korrigierter Wert für die Ladung der Gasionen $e = 3{,}4 \cdot 10^{-10}$ elektrostatische Einheiten; mit Hilfe dieses Wertes berechnet der Verf. noch zum Schluß die Anzahl der Moleküle im Kubikzentimeter bei 0° und 760 mm Druck zu $3{,}6 \cdot 10^{19}$ —; war endlich das Verhältnis kleiner als 1,27, so nahm nur ein Teil der negativen Ionen an der Bildung teil.

Die Elektrizitätsmengen wurden mittels eines Kondensators mit Hilfe eines Dolezalekelektrometers gemessen, das sich trotz seiner großen Kapazität, die für jeden Versuch besonders bestimmt wurde, als sehr zweckmäßig erwies. P. E.

---

94. ***E. Bloch.*** *Über die Emanation des Phosphors* (C. R. 135, S. 1324—1326. 1902; Soc. franç. de Phys. 1903, No. 190, S. 2—3). — Da die Resultate, die man bisher bezüglich der durch Oxydation des Phosphors hervorgebrachten Leitfähigkeit gewonnen hatte, sich in den wesentlichsten Punkten widersprachen, ist der Verf. durch neue Versuche mit vollkommen trockener Luft — die einen Sättigungsstrom lieferten, und bei denen das Leitvermögen durch Hindurchleiten der Luft durch ein starkes elektrisches Feld beseitigt wurde — zu dem Schlusse gekommen, daß tatsächlich eine Ionisation stattfindet. Die Geschwindigkeit der gebildeten Ionen ergab sich zu $^1/_{300}$ mm/sec bei 1 Volt/1 cm Gefälle. In ganz trockener Luft bilden die Ionen keine Wolken oder Nebel, sie kondensieren aber selbst ungesättigten Wasserdampf auf sich. Ein elektrisches Feld, in welches die nebelhaltige Luft gebracht wird, läßt die Wolke verschwinden. Durchleiten durch Schwefelsäure, Kalilauge etc. verringert die Leitfähigkeit der Luft nur, ohne ihre sonstigen Eigenschaften zu ändern. P. E.

95. ***F. Harms.*** *Über die Emanation des Phosphors* (Physik. ZS. 4, S. 111—113. 1902). — Der Verf. wendet sich gegen eine von G. C. Schmidt gezogene Folgerung (Physik. ZS. 3, S. 475. 1902; Drudes Ann. 10, S. 704. 1903) daß bei der Oxydation von Phosphor keine Ionen entstehen, sondern daß die hervorgerufene Leitfähigkeit eine nur scheinbare, durch Nebelteilchen hervorgerufene ist. Der Verf. beschreibt einige Versuche, aus denen hervorgeht, daß die durch die Oxydation des Phosphors erzeugte Leitfähigkeit von ähnlicher Natur ist, wie die durch Flammengase erzeugte; daß dagegen Nebel, wie Salmiaknebel, keine wesentliche eigene Leitfähigkeit haben, und sogar eine durch andere Einflüsse entstandene bedeutend herabsetzen. S. G.

96. ***G. C. Schmidt.*** *Über die Emanation des Phosphors* (Physik. ZS. 4, S. 293—295. 1903). — Gegenüber der vorstehend referierten Arbeit erbringen neuerdings angestellte Versuche des Verf. den Beweis der Unvereinbarkeit mit der Elektronentheorie. Die Erscheinung erklärt sich einfach durch die Gegenwart der festen, im Nebel enthaltenen Produkte, welche gute

Leiter der Elektrizität sind und sich, nachdem sie sich durch Influenz geladen, bekannten Gesetzen entsprechend bewegen. Eine chemische Untersuchung dieser Produkte erwies das Vorhandensein von Phosphor, phosphoriger Säure und unterphosphoriger Säure, jedoch nicht das von Ammoniaksalzen (Elster und Geitel, Wied. Ann. 39, S. 326. 1890). Die gegenteiligen Versuchsergebnisse von Harms sind darauf zurückzuführen, daß Harms trockene Luft und niedere Spannung, der Verf. dagegen feuchte Luft und höhere Spannung anwendete. Zur Ausführung der Versuche mit Salmiakdampf sind gleichfalls hohe Spannungen notwendig, 1000—2000 Volt. Die früheren Untersuchungen mit Tabakrauch können nicht aufrecht erhalten werden, da mitgerissene Salze das Elektrometer luden. Der Verf. hält an der Ansicht fest, daß seine Versuche sich auch ohne Elektronentheorie zwanglos deuten lassen. H. Kffn.

---

97. **F. Giesel.** *Über den Emanationskörper aus Pechblende und über Radium* (Chem. Ber. 36, S. 342—347. 1903). — Rutherford hat eingehende Untersuchungen über die Radioaktivität der Verbindungen des Thors und über die merkwürdige Emanation dieser Stoffe angestellt und ist zur Überzeugung gelangt, daß das Thor primär aktiv sei und sich andauernd in eine neue Substanz, welche er „ThX“ nennt, umwandle. Der Verf. spricht eine andere Auffassung aus. Er hat früher schon aus Pechblende einen Körper hergestellt, der wie das Thor wirkt, nur bedeutend kräftiger und der nun, entgegengesetzt dem „ThX“, seit einem halben Jahr ein Nachlassen der linearen Strahlung und der Emanation nicht erkennen ließ. Der Körper schließt sich in seinem Verhalten den Cererden an und kann mit diesen abgeschieden werden. Nicht alle Verbindungen des Körpers emanieren; so zeigen die Fällungen, die durch Oxalsäure oder Schwefelwasserstoff entstehen, keine Emanation. In den Salzen lassen sich minimale Mengen von Cer nachweisen, Didym und Thor sind höchstens spurenweise zugegen. Das Oxalat, das, gefällt, eine Emanation nicht besitzt, erwirbt eine solche durch Behandlung mit Ammoniumoxalat. Während das Chlorid emaniert und von selbst phosphoresziert, fehlen dem Sulfat beide Eigenschaften. Lanthan ist in allen Salzen

enthalten, die zu ungefähr 0,1 Proz. aus einem neuen radioaktiven Elemente bestehen werden. Magnete lenken die lineare Becquerelstrahlung teilweise ab. In der Nähe befindliche Körper nehmen eine Induktion auf, die aber nur durch die Emanation und nicht durch die Strahlen verursacht wird. Die Emanation wird im elektrischen Felde verändert; sie geht in eine Strahlung über, die sich verhält, wie wenn sie aus positiv geladenen Teilchen bestände. Der Verf. bezeichnet sie als „*E*-Strahlen“. — Runge und Bodländer haben die Natur des aus Radiumbromidlösungen sich entwickelnden Gases festgestellt und es als wesentlich aus Wasserstoff bestehend erkannt.

H. Kffn.

---

98. ***R. Geigel.*** ***Entgegnung auf die Bemerkungen der Herren C. Forch und G. Kučera*** (Physik. ZS. 4, S. 353—354. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 585 u. 586). — Trotz der gemachten Einwände hält der Verf. die aus seinen Beobachtungen gezogenen Schlüsse aufrecht und weist am Schlusse nochmals darauf hin, daß seine Rechnung nur den Charakter erster Annäherung tragen sollte.

P. E.

---

99. ***E. Rutherford.*** ***Die magnetische und elektrische Ablenkung der leicht absorbierbaren Radiumstrahlen*** (Physik. ZS. 4, S. 235—240. 1903; Phil. Mag. (6) 5, S. 177—187. 1903). — Der Verf. weist in der vorliegenden Arbeit nach, daß die α-Strahlen des Radiums, das sind die Strahlen, die von dünnen materiellen Schichten sehr leicht absorbiert werden und die den größten Teil der bei den gewöhnlichen Versuchsbedingungen beobachteten Ionisation des Gases hervorrufen, sowohl durch ein starkes magnetisches, als auch durch ein elektrisches Feld abgelenkt werden. Die Versuchsanordnung war etwa die folgende: Das Radium befand sich in einem Gefäß, welches in seinem oberen Teile eine große Anzahl enger, parallel angebrachter Spalte enthielt und durch Aluminiumfolie verschlossen war. Darüber befand sich ein Gefäß, welches ein Goldblattelektroskop enthielt, dessen Entladungsgeschwindigkeit gemessen wurde. Da in Wasserstoff die Erscheinung deutlicher ist, so wurde ein konstanter Wasserstoffstrom durch den Apparat der Strahlungsrichtung entgegen geleitet. Wenn das Magnetfeld wirkte, nahm die Entladungsgeschwindigkeit infolge der Absorption der α-Strahlen durch die

parallelen Platten bei einem Versuche bis auf etwa 11 Proz. ab, bei einem anderen wurden die Strahlen vollständig absorbiert. Der Sinn der Ablenkung wurde in der Weise bestimmt, daß die Spalte am oberen Ende alle auf der einen Seite zur Hälfte mit einem Metallblech bedeckt wurden; verliefen nun die Kraftlinien in der einen Richtung, so konnte keine große Abnahme der Entladungsgeschwindigkeit konstatiert werden, während dieselbe nach Vertauschung der Pole sehr groß war. Die α-Strahlen führen hiernach +-Ladung mit sich. Die elektrische Ablenkung wurde in ähnlicher Weise ausgeführt. Die Geschwindigkeit ergab sich zu $2{,}5 \cdot 10^9$ cm/sec, das Verhältnis e/m zu $6 \cdot 10^3$ absol. Einh., Zahlenwerte, die nach Aussage des Verf. nur der Größenordnung nach von Bedeutung sind.

Die Radioaktivität von Ur und Th besteht aus α-Strahlen.

Die α-Strahlen spielen demnach, da sie aus von den Atomen fortgeschleuderten schweren geladenen Massenteilchen bestehen, bei den in der radioaktiven Materie vor sich gehenden Veränderungen die wichtigste Rolle. P. E.

---

100. ***H. Becquerel.*** *Über die magnetische Ablenkbarkeit und die Natur gewisser vom Radium und Polonium ausgesandter Strahlen* (C. R. 136, S. 199—203. 1903). — Der Verf. hält die Versuche von Rutherford über die magnetische Ablenkbarkeit der α-Strahlen des Radiums, vgl. das vorstehende Referat, nicht für genügend beweiskräftig, denn auch die sekundären Strahlen, die von den auf die Wände auftreffenden, negative Ladung mit sich führenden Strahlen herrühren, sollen Erscheinungen im selben Sinn hervorrufen können, und wendet daher die photographische Methode ihrer Einfachheit und Sicherheit wegen an. Die aktive Substanz befindet sich in einer Rinne in einem Bleiklotz. Etwa 1 cm darüber ist ein Metallschirm angebracht, der einen schmalen der Rinne parallel verlaufenden Spalt enthält. Auf diesen Schirm wird eine uneingewickelte photographische Platte gelegt, oder in einem kleinen Abstande, der infolge der Absorption und Diffusion der Strahlen in Luft nicht mehr als 2 cm betragen darf, darüber befestigt. Das Ganze befindet sich in dem Felde eines Elektromagneten, dessen Kraftlinien dem Spalte parallel verlaufen. Kehrt man die Richtung des Stroms mitten im Versuche um, so erhält

man auf der Platte zwei zur Achse symmetrische scharfe Spuren, die keine Dispersion erkennen lassen, wenigstens nicht von der Größenordnung der Ablenkung. Um den Sinn dieser Ablenkung zu bestimmen, wird zuerst die eine Hälfte der Platte mit einem Metallschirm bedeckt und ein schwaches Feld erregt. Man erhält dann die α-Strahlen kaum abgelenkt und auf der einen Seite die Spur der negativen Strahlen. Bedeckt man darauf die andere Plattenhälfte mit dem Schirm und erregt ein starkes Feld von über 10 000 C.G.S.-Einheiten, so fallen die abgelenkten negativen Strahlen nicht mehr auf die Platte, die Spur der α-Strahlen zeigt sich dagegen auf der entgegengesetzten Seite der Achse, als vorher die der negativen Strahlen.

Wird die Platte senkrecht zum Spalt etwa unter 70° gegen die Ebene des Schirms geneigt, indem der eine Rand auf demselben aufliegt, so erhält man nach dem Stromwechsel als Spuren eine sehr feine Kurve, die an der Berührungsstelle Platte–Schirm eine Spitze hat. Aus den Dimensionen des Apparats berechnet der Verf. den Krümmungsradius der Bahn der Strahlen zwischen Spalt und Platte, mit Hilfe der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in Glas die Feldstärke. Für das Produkt: Krümmungsradius × Feldstärke erhält der Verf. zwar einen viel kleineren Wert, als Rutherford, indes doch von derselben Größenordnung.

Der Verf. untersuchte auch die nicht ablenkbaren und zugleich sehr absorbierbaren Strahlen des Poloniums. Da jedoch die Expositionszeit infolge des Schwächerwerdens der Poloniumpräparate sehr lang gewählt werden mußte, und auch die Stromstärke im Elektromagneten, um zu starke Erwärmung zu verhüten, nicht über 5 Amp. betragen durfte, so wurde kein positives Resultat erhalten. P. E.

---

101. ***E. Rutherford* und *S. J. Allen*. *Erregte Radioaktivität und Ionisation der Atmosphäre*** (Phil. Mag. (6) 4, S. 704—723. 1902). — Die Verf. gehen von den Versuchen von Elster und Geitel über die aus der Luft stammende, durch Laden eines ausgespannten Drahtes auf ein hohes negatives Potential erhaltene induzierte Radioaktivität aus. Um genauer vergleichbare Werte zu erhalten, als dies mit

dem Elektroskop möglich ist, wenden sie das Quadrantenelektrometer an, und zwar bestimmen sie die Stärke der Radioaktivität durch den Sättigungsstrom, der durch ein Gefäß fließt, in dem sich der aktivierte Körper befindet. Der Sättigungsstrom wird durch die Größe des Ausschlags, der in einer Sekunde erhalten wird, gemessen.

Die erregte Strahlung sinkt nach der Formel $J = J_0 \cdot e^{-\lambda t}$, wo λ den Wert 0,00026 hat, selbst unter sehr verschiedenen Versuchsbedingungen in 45 Min. auf die Hälfte ihres anfänglichen Betrages.

Für die hieraus zu folgernde Zunahme der Radioaktivität mit der Expositionszeit nach der Formel $J = J_0 (1 - e^{-\lambda t})$ liegen noch nicht genügend zuverlässige Prüfungen vor.

An klaren Tagen ist der Betrag an induzierter Radioaktivität größer, als an trüben, und zwar unabhängig von der Temperatur; außerdem wurden bei Wind größere Werte erhalten, als bei Windstille, was dadurch erklärt wird, daß im letzteren Falle mehr Träger der Radioaktivität in den Wirkungsbereich des geladenen Leiters gebracht werden.

Das Durchdringungsvermögen der aus der Luft stammenden Strahlung ist größer als die von Ur, Th und Ra und ihren Induktionen ausgehende Strahlung.

Die erregte Strahlung sinkt in Luft in etwa 2 cm Entfernung auf die Hälfte und ist in 10—12 cm vollkommen absorbiert.

Nach alledem scheint die erregte Radioaktivität der Luft nicht von einer der bekannten radioaktiven Substanzen herzustammen.

Spannt man den negativ geladenen Draht in einem offenen Zylinder aus, so erhält man nur einige Prozente von dem Aktivierungswerte im Freien, selbst wenn man einen kräftigen Luftstrom hindurchbläst; der geladene Leiter holt sich also die radioaktiven Träger aus größerer Entfernung heran.

Auch bezüglich der spontanen Ionisation der Luft waren von Elster und Geitel, sowie von Wilson Beobachtungen angestellt. Wilson hatte gefunden, daß pro Sekunde etwa 19 Ionen im Kubikzentimeter Luft gebildet werden. Die Verf. erhielten, indem sie den Sättigungsstrom zwischen zwei konaxialen isoliert aufgestellten Zylindern maßen, als Bildungszahl etwa 15 Ionen pro Sekunde. Für den Gleichgewichtszustand ergab

sich, daß im Kubikzentimeter mehr als 50 mal soviel Ionen enthalten sein müssen, als in 1 Sek. in diesem Raume neu gebildet werden.

Zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Ionen wurde ein Apparat benutzt, der aus einem 200 cm langen Zinkzylinder von 30 cm Durchmesser bestand, in dem sich drei einander parallele Drahtnetze im Abstand von 2 cm voneinander befanden, die mit dem einen Pole einer Batterie, einem Elektrometer und mit der Erde verbunden waren, und durch den die Luft mittels eines Aspirators hindurchgesaugt wurde. Es ergab sich für +-Ladungen 1,4 cm/sec für 1 Volt/cm Gefälle.

Auch mit diesem Apparate wurde die Zahl der im Kubikzentimeter enthaltenen Ionen bestimmt; sie ergab sich auch vom Wetter abhängig zwischen 13 und 40 Ionen im Kubikzentimeter. P. E.

---

102. ***E. Rutherford.*** *Erregte Radioaktivität und die Art ihrer Übertragung* (Phil. Mag. (6) 5, S. 95—117. 1903). — Eine vorläufige Mitteilung dieses Gegenstandes war schon Physik. ZS. 3, S. 210—214. 1902; Beibl. 27, S. 295 erschienen. Es wird gezeigt, daß die Erzeugung von erregter Radioaktivität, die in dem Absetzen einer radioaktiven Materie besteht, welche durch positiv geladene Träger mitgeführt wird, eine Eigenschaft der von Ra und Th herrührenden Emanationen ist, welche sich wie inaktive Gase von verschiedenem Molekulargewicht verhalten. Ur und Pol, welche keine Emanation aussenden, rufen keine erregte Radioaktivität hervor. Der Unterschied in den Abfallsgeschwindigkeiten der von den Emanationen von Ra und Th hervorgerufenen Aktivität zeigt nur, daß die chemischen Umsetzungen, von denen die Radioaktivität begleitet ist, verschieden schnell verlaufen. Um erregte Radioaktivität zu erhalten ist es nicht nötig, daß die radioaktive Substanz gegenwärtig ist. Um die Geschwindigkeit der geladenen Träger zu bestimmen, wurden zwei parallele Platten, zwischen denen sich die positiven Teilchen befanden, mittels eines durch übergelagerten Gleichstrom ungleichförmig gemachten Wechselstromes geladen, so daß die erregte Radioaktivität, die sodann besonders bestimmt wurde, an den beiden Platten verschieden verteilt war.

Die Geschwindigkeit K ergab sich aus der Formel:

$$K = \frac{2(E_0 + E_1)}{E_0(E_0 - E_1)} \cdot \frac{d^2}{T} \cdot \varrho \, .$$

Hier bedeuten: E_0 die Spannung des Wechselstromes, E_1 die Spannung des übergelagerten Gleichstromes ($E_1 < E_0$), d den Plattenabstand, T die halbe Periode des Wechselstromes, ϱ das Verhältnis der erregten Radioaktivität auf der vorwiegend negativ geladenen Platte zur Summe auf beiden Platten.

Es zeigte sich, daß bei konstanter Potentialdifferenz ϱ abnahm, wenn die Zahl der Stromwechsel zunahm; bei konstanter Wechselzahl dagegen nahm ϱ mit der Spannung zu.

Um möglichst gut übereinstimmende Resultate zu erhalten, sind hohe Spannung und große Wechselzahl erforderlich.

Es ergab sich für die von Th stammende erregte Radioaktivität 1,3 cm / sec für 1 Volt / 1 cm Gefälle.

Die Größe der erregten Radioaktivität ist abhängig von der Zeit, während welcher ein Körper der Emanation ausgesetzt wird, und zwar wächst sie bei kurzer Exposition auf den drei- bis vierfachen Betrag ihres anfänglichen Wertes, während nach einer Exposition von einem Tage eine Zunahme nicht zu konstatieren ist, sondern die Aktivität sofort abzunehmen beginnt.

Um für die von Radium herrührende erregte Radioaktivität die Geschwindigkeit zu bestimmen, wurde von der Eigenschaft Gebrauch gemacht, daß das Ra in Lösung einige hundertmal mehr Emanation abgibt, als im festen Zustande. Der Apparat bestand aus zwei konaxialen Zylindern. Sind a und b die Radien derselben, so ergibt sich für K mit denselben Bezeichnungen wie oben:

$$K = \frac{E_0 + E_1}{E_0(E_0 - E_1)} \cdot \frac{(b^2 - a^2)\lg_e \frac{b}{a}}{T} \cdot \varrho \, .$$

Der Wert für K ergab sich ebensogroß wie für Th, nämlich zwischen 1,0 und 1,5 cm / sec für 1 Volt / 1 cm Gefälle.

Wir haben uns für eine radioaktive Substanz, z. B. Thor, daher folgende Vorstellung zu bilden: Das Th bildet durch chemische Umsetzung das Th X. Dieses verändert sich chemisch und bildet die Emanation; dieselbe ist ungeladen und wird von einem elektrischen Felde selbst nach monatelangem Exponieren

nicht beeinflußt. Sie besteht aus Materie in einem unstabilen Zustande, die sich chemisch weiter zersetzt. Diese chemische Veränderung besteht in dem Aussenden eines negativen Teilchens von dem neutralen Molekül, welches sodann positiv geladen zurückbleibt; dieser positive Rest wird der Kern für eine Ansammlung von Molekülen, die aus dem umgebenden Gase stammen. In einem elektrischen Felde gelangt derselbe an die Kathode, wo er weiteren chemischen Veränderungen unterliegt und hierdurch Veranlassung zur erregten Radioaktivität gibt. P. E.

---

103. ***P. Curie.*** *Über das Gesetz des Verschwindens der in einem geschlossenen Raume induzierten Aktivität sowie über die Radiumemanation* (Physik. ZS. 4, S. 314—318. 1903). — Zum Teil mitgeteilt C. R. 135. (Vgl. Beibl. 27, S. 363. — Die den Abfall der vom Radium herrührenden induzierten Radioaktivität charakterisierende Zeitkonstante ϑ erwies sich auch als unabhängig von der Temperatur zwischen den Grenzen $+450^0$ bis -186^0. Das untersuchte radioaktive Gas war in einer zugeschmolzenen Glasröhre enthalten, welche 8 Tage lang in einem elektrischen Ofen auf 450° erhitzt wurde. Trägt man die Logarithmen der Strahlungsintensitäten als Ordinaten und die zugehörigen Werte von t als Abszissen auf, so ergab sich, daß die Punkte, welche den Gang der Versuche darstellen, sowohl für die Messungen vor dem Erhitzen, als auch nach demselben wie immer auf einer Geraden liegen. Bei einem anderen Versuche wurde die Röhre 6 Tage lang in flüssiger Luft auf -186^0 abgekühlt. Gleich nach dem Herausnehmen aus derselben zeigte die Röhre eine viel geringere Aktivität, die aber nach einer halben Stunde bis auf den Wert gestiegen war, den die Röhre auch dann ergeben hätte, wenn sie beständig auf Zimmertemperatur geblieben wäre; von hier ab verlief dann der Abfall ganz normal. Man kann demnach annehmen, daß die im Gefäß enthaltene Energie, die die Aktivität der Wände unterhält, als Funktion der Zeit immer nach demselben Gesetze abnimmt, wie die Temperatur auch sein mag.

Hieran schließen sich noch einige Betrachtungen über die in den strahlenden Körpern und ihrer Emanation angehäufte und von ihnen zerstreute Energie. P. E.

---

104. ***P. Curie.*** *Über die induzierte Radioaktivität und die Emanation des Radiums* (C. R. **136**, S. 223—226. 1903). — Es möge zu dem Vorstehenden noch nachgetragen werden, daß der Verf. nicht an eine materielle Natur der Emanation glaubt, und daher unter dem Ausdruck der Emanation die radioaktive Energie in der besonderen Form, in der sie in Gasen und im Vakuum aufgespeichert ist, verstehen will. Die Energieform ist dann durch die Zeitkonstante charakterisiert, nach der ihre Zerstreuung stattfindet.

Das Radiumatom sendet also, nimmt der Verf. an, nicht direkt Becquerelstrahlen aus, sondern bringt Energie in der Form von Emanation hervor; dieselbe verwandelt sich in eine andere Energieform, welche an materiellen Körpern haftet und sich unter Erzeugung von Becquerelstrahlen zerstreut. Hat man nun ein Radiumsalz in festem Zustande, so kann die Emanation nur teilweise entweichen, und ihre Energie verwandelt sich an Ort und Stelle in Becquerelstrahlen; ist dagegen eine Radiumsalzlösung in einem geschlossenen Gefäße enthalten, so verbreitet sich die Emanation und ruft bei ihrer Zerstreuung die induzierte Radioaktivität der Wände hervor, während das in der Lösung enthaltene Radium fast keine Becquerelstrahlen mehr aussendet.

Über den Träger der die Emanation bildenden Energie sind wir vorläufig noch völlig im unklaren. P. E.

---

105. ***P. Curie und J. Danne.*** *Über das Verschwinden der durch Radium auf festen Körpern induzierten Radioaktivität* (C. R. **136**, S. 364—366. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 363). — Das Gesetz des Aklingens der Abktivität von festen Körpern, die aus dem Aktivierungsgefäß herausgenommen sind, ist im allgemeinen unabhängig von der Natur der Substanzen, wenn dieselben sich nur genügend lange — mindestens 24 Stunden — in dem Gefäß befunden haben. Werden die Zeiten als Abszissen und die Logarithmen der Strahlungsintensitäten als Ordinaten aufgetragen, so werden die Kurven nach $2^1/_2$ Stunden gerade Linien, während sie anfangs schwach konkav gegen die Zeitachse gekrümmt sind. Die Konstante ϑ_1 der Formel

$$J = J_0 \cdot e^{-\frac{t}{\vartheta_1}}$$

hat für den vorliegenden Fall der durch Radiumemanation hervorgerufenen Aktivität den Wert 2400 Sekunden; die Aktivität fällt also in 28 Min. auf die Hälfte.

Für einen beliebigen Punkt der ganzen Abfallskurve gilt die Formel:

$$J = J_0 \left\{ a \, . \, e^{-\frac{t}{\vartheta_1}} - (a - 1) \, e^{-\frac{t}{\vartheta_2}} \right\},$$

wo $\vartheta_1 = 2420$ sec., $\vartheta_2 = 1860$ sec. und $a = 4{,}20$ ist.

Beträgt die Dauer der Aktivierung weniger als 24 Stunden, so ist das Gesetz des Abklingens während der ersten Stunden ein ganz anderes. Nach einem Verweilen von 5 Min. z. B. im Aktivierungsgefäß fällt die Strahlungsintensität anfangs rapide, erreicht ein Minimum, wächst sodann bis zu einem Maximum und fällt erst jetzt, nach 2 Stunden 30 Min. regelmäßig ab.

Bei einigen Substanzen, besonders bei Zelluloid und Kautschuk, in geringerem Maße bei Paraffin und Wachs, zeigen sich nach sehr langer Aktivierung einige Abweichungen vom normalen Verlauf, indem die Aktivität sehr langsam verschwindet und bisweilen erst in einigen Tagen auf die Hälfte sinkt.

P. E.

---

106. ***A. Debierne.*** *Über die Erzeugung der durch Aktinium induzierten Radioaktivität* (C. R. 136, S. 671—673. 1903). — Untersucht man zwei Metallplatten, die sich in verschiedenen Abständen voneinander in einem Aktivierungsgefäß befunden haben, auf ihre Aktivität, so findet man sie um so aktiver, je größer ihr gegenseitiger Abstand gewesen war. Die aktiven Energiezentren (Emanation) scheinen also nicht durch Kontakt, sondern durch eine Strahlung zu wirken, die von jedem einzelnen Zentrum ausgesandt wird. Die folgenden Versuche sprechen für diese Deutung: auf den Boden eines kurzen Rohres wurde eine Aktiniumverbindung gebracht und zwei Metallblättchen dachartig über seine Öffnung aufgestellt; dieselben erwiesen sich sodann bei der Untersuchung als gleichstark aktiv. Wurde nun ein starkes magnetisches Feld parallel zur Berührungslinie der beiden Plättchen erregt, so nahm die Aktivität des einen Plättchens stark zu, während die des anderen um denselben Betrag sank. Es wird also die Strahlung, die von den aktiven Ionen ausgeht, im magnetischen Felde abgelenkt, und zwar in derselben Weise, wie positive Ladungen, die sich

mit großer Geschwindigkeit bewegen. Da die aktiven Ionen nur sehr langsam diffundieren, so ist es sehr unwahrscheinlich, daß die obige Erscheinung von einer direkten Wirkung des Magnetfeldes auf dieselben herrühre. Selbst bei niederen Drucken, wo die Diffusionsgeschwindigkeit ziemlich groß ist, war keine Wirkung des Magnetfeldes auf die Ionen nachweisbar.

In analoger Weise konnte nachgewiesen werden, daß die Strahlen auch in einem elektrischen Felde abgelenkt werden.

P. E.

---

107. ***J. Patterson.*** *Über spontane Ionisation in Luft bei verschiedenen Temperaturen und Drucken* (Cambridge Proc. 12, S. 44. 1903). — Die untersuchten Luftproben waren in einem isolierten Eisenzylinder von 13 l Inhalt eingeschlossen; der Ionenstrom wurde zwischen den Gefäßwänden und einer isolierten, mit einem Quadrantenpaare eines hochempfindlichen Elektrometers verbundenen Innenelektrode gemessen. Zwischen 20 und ca. 500° C. änderte sich bei Atmosphärendruck im Inneren des Zylinders der (Sättigungs-)Strom durch das Gas nicht; bis zu Drucken von $^1/_3$ Atm. war der Strom in dem mit Siegellack abgedichteten Gefäße bei Füllung mit Luft, die ein Glaswollfilter passiert hatte, auch vom Drucke unabhängig; für Drucke unter 90 mm Hg war die Ionisation dem Drucke proportional. Mit $s = 6 . 10^{-10}$ gerechnet, war die im Kubikzentimeter pro Sekunde gebildete Ionenzahl etwa 30. Nach dem Verf. ist die „spontane Ionisierung" in Wirklichkeit einer leicht absorbierbaren Strahlung, die von den Gefäßwänden ausgeht, zuzuschreiben.

Eb.

---

108. ***J. C. McLennan.*** *Induzierte Radioaktivität, die in Luft am Fuße eines Wasserfalles erregt wird* (Physik. ZS. 4, S. 295—298. 1903). — Drähte von etwa 30 m Länge wurden auf Potentiale von 8 bis 10 Tausend Volt geladen, dann in einen Zylinder gebracht, in dem der Sättigungsstrom der auftretenden Luftionisierung mittels eines Quadrantenelektrometers gemessen wurde; der einem in einem Gläschen eingeschlossenen radioaktiven Präparat entsprechende Strom diente zum Vergleich. Am Fuße des Niagaras erhielten die im Wasserstaub isoliert ausgespannten Drähte so starke negative Ladungen, daß von einer Elektrisierung derselben mittels der Influenz-

maschine abgesehen wurde. Nichtsdestoweniger zeigten die Drähte hier viel kleinere induzierte Radioaktivität als sie vorher und nachher (während des Septembers) im Toronto beobachtet worden waren. Das in Gefäßen aufgefangene und eingedampfte Wasser des Falles zeigte niemals Spuren von Radioaktivität.

Eb.

---

109. ***C. T. R. Wilson.*** *Weitere Versuche über Radioaktivität von Regen* (Cambridge Proc. 12, S. 17. 1902). — Die S. 103 referierte Beobachtung, daß die Eindampfrückstände frisch gefallenen Regens radioaktiv sind, fand bei den verschiedensten Gelegenheiten neue Bestätigungen, besonders hohe Werte wurden bei einem Gewitter erhalten. Fügt man dem frisch gefallenen Regenwasser etwas Baryumchlorid bei und fällt mit Schwefelsäure aus, so ist das erhaltene Baryumsulfat für einige Zeit radioaktiv. Noch wirksamer erweist sich ein Zusatz von Alaun und Ausfällen des Aluminiums als Hydrat vermittelst Ammoniaks; dieses erweist sich viel aktiver als der Verdampfungsrückstand, während das Filtrat keine Spur von Wirkung mehr zeigt, selbst wenn es bis zum Trockenzustand eingedampft wird.

Eb.

---

110. ***S. J. Allen.*** *Radioaktivität von frisch gefallenem Schnee* (Monthly weather review 30, S. 576—577. 1902). — Der Verf. untersucht frisch gefallenen Schnee auf Radioaktivität, indem er eine dünne Schicht von der Schneedecke sammelt und in einem Zinngefäß schnell zur Trockne verdampft. Während das Gefäß vor diesem Versuch vollkommen inaktiv gewesen war, zeigte es nachher ganz deutliche Radioaktivität. Dieselbe wurde mittels eines Kondensators, zwischen dessen Platten sich das Zinngefäß befand, mit Hilfe eines empfindlichen Quadrantenelektrometers gemessen. Die so erhaltene Radioaktivität fiel in etwa 30 Min. auf die Hälfte. Zum Vergleich hat der Verf. die Werte für die aus der Luft stammende und durch Laden eines ausgespannten Kupferdrahtes auf ein hohes negatives Potential erhaltene Radioaktivität, die in 48 Min. auf die Hälfte sinkt, in einer Figur beigefügt, und man erkennt sofort, daß dieselben durchaus voneinander verschieden sind.

Das Durchdringungsvermögen dieser Schneeradioaktivität ist ungefähr dasselbe, wie das der bisher bekannten Luft-

radioaktivität; dasselbe sinkt auf die Hälfte nach dem Passieren von zwei Aluminiumblättchen von 0,000 38 cm Dicke. Auch diese Aktivität ließ sich von dem Gefäß mit Watte abwischen. Wurde letztere verbrannt, so erwies sich der Rückstand noch als radioaktiv; auch helle Rotglut zerstörte sie nur wenig.

Während der Dauer eines Schneesturms war die Aktivität konstant, 24 Stunden nach dem Aufhören desselben war dagegen nur noch eine schwache Spur vorhanden. Der Betrag an Radioaktivität, der an dem günstigsten Tage von 1 Liter Schnee erhalten wurde, entsprach in seiner Wirkung 0,2 g Uran.

Der Verf. vermutet, daß wir es hier nicht mit einer neuen Substanz, die in der Luft vorhanden wäre, zu tun haben, sondern daß die aus der Luft stammende erregte Radioaktivität eine sehr viel kompliziertere Substanz ist, als man bisher annahm, in der ganz verschiedenartige Vorgänge sich abspielen können.

P. E.

---

111. ***H. D. Stearns.*** *Die magnetische Susceptibilität von Wasser* (Phys. Rev. 16, S. 1—10. 1903). — Mittels eisenfreier Wage wurde eine Neubestimmung obiger Konstante nach der dritten Methode von Jäger und Meyer vorgenommen und für 22° C. bei der Feldstärke 8300 [C.G.S.] zwischen $-0{,}715 \cdot 10^{-6}$ und $-0{,}750 \cdot 10^{-6}$ als äußersten Fehlergrenzen erhalten. Der Verf. schließt mit dem Zitat eines Satzes obiger Autoren, daß eine ausreichende Erklärung für die starken Abweichungen der Resultate der verschiedenen Beobachter noch ausstehe.

St. M.

---

112. ***B. O. Peirce.*** *Über den Temperaturkoeffizienten von Magneten aus gehärtetem Gußeisen* (Proc. Am. Ac. of Arts and Sciences 38, S. 551—556. 1903). — Der Verf. hat in mehreren nach dem d'Arsonvaltypus gebauten Meßinstrumenten die Magnete aus permanentem Stahl durch solche aus gehärtetem Gußeisen ersetzt und damit sehr befriedigende Resultate erzielt. Der Temperaturkoeffizient solcher Magnete ist sehr klein und das magnetische Moment hält sich lange konstant.

At.

---

113. ***R. L. Wills.*** *Einfluß der Temperatur auf den Hysteresisverlust in Eisen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 117—138. 1902). — Die Untersuchungsmethode war die ballistische. Aus den

Untersuchungen ergab sich in Bestätigung früherer Forschungen, daß der Hysteresisverlust mit der Temperatur stetig abnimmt, bis die kritische Temperatur erreicht ist, bei der die Permeabilität Null wird. Noch ausgeprägter zeigte sich dieses Verhalten bei einer Legierung, welche 4,5 Proz. Wolfram enthielt.

At.

---

114. ***C. E. Guye* und *B. Herzfeld.*** *Über Energieverluste im Eisen durch zyklische Magnetisierung bei Periodenzahlen von 300—1200 pro Sekunde* (Arch. de Genève 14, S. 380—382. 1902). — Die Untersuchung des Energieverlustes wurde an zwei Eisendrähten von 0,2 mm Durchmesser in der Weise durchgeführt, daß jeder der Drähte in der Achse einer Spule lag, die zwei Wickelungen trug, welche entweder hintereinander oder gegeneinander geschaltet werden konnten. Die Wickelungen der Spulen wurden in Serie von dem zur Untersuchung benutzten Wechselstrom durchflossen, während die Drähte nach Art eines Dynamobolometers die beiden Zweige einer Wheatstoneschen Brücke bildeten. Wurde nun in der einen Spule durch Gegenschaltung der Windungen die Magnetisierung aufgehoben, in der anderen dagegen zugelassen, so gab der in der Brücke auftretende Strom ein Maß für die in dem einen Draht auftretende Erwärmung bez. den entstandenen Energieverlust. Die die Abhängigkeit des Energieverlustes von der Periodenzahl anzeigende Linie ist innerhalb der angegebenen Periodenzahlen fast eine Gerade, kleine Abweichungen sind durch Wirbelströme zu erklären. At.

---

115. ***K. Honda* und *S. Shimizu.*** *Bemerkung über die Schwingungen ferromagnetischer Drähte in wechselnden magnetischen Feldern* (Phil. Mag. 4, S. 645—652. 1902). — Nichtmagnetische Metalle ergeben bei intermittierenden oder Wechselströmen bis zu Frequenzen von 200 pro Sekunde keine Töne. Ferromagnetische hingegen ertönen in beiden Fällen, und zwar ist die Tonhöhe dieselbe für intermittierende oder Wechselströme. Die Amplitude der Vibration ist im allgemeinen viel größer, als nach der Längenänderung des Materials erwartet werden konnte, auch zeigen sich bei allmählicher Änderung der Frequenz unter Aufrechterhaltung der Feldstärke eigentümlicherweise Maxima und Minima dieser Amplitude, welche

sich mit anderen Eigenschaften nicht in Beziehung setzen ließen, so daß die Verf. die Frage offen lassen, ob die hierhergehörigen Erscheinungen einfach durch elastische Schwingungen und magnetische Längenänderungen erklärt werden können oder nicht vielmehr den Hinweis auf eigenartige hysteretische Vorgänge enthalten. St. M.

---

116 u. 117. ***K. Honda, S. Shimizu und S. Kusakabe.*** *Veränderung des Elastizitätskoeffizienten ferromagnetischer Substanzen infolge der Magnetisierung* (Phil. Mag. 4, S. 459—468. 1902). — ***Dieselben.*** *Änderung des Torsionsmoduls ferromagnetischer Substanzen infolge von Magnetisierung* (Ibid., S. 537—546). — Ausführliche Beschreibung der Versuche, deren Hauptresultate Beibl. 27, S. 192 angegeben sind unter Wiedergabe der quantitativen Ergebnisse in zahlreichen Tafeln und Diagrammen. St. M.

---

118. ***K. Honda und S. Shimizu.*** *Wiedemannscher Effekt bei ferromagnetischen Substanzen* (Physik. ZS. 3, S. 577—578. 1902). — Es wurden Nickelstahldrähte und ferromagnetische Stäbe untersucht. Bezüglich der ersteren zeigt sich ein Verhalten analog dem bei Eisen. Die Torsion ist bei 45 Proz. größer als bei 35 Proz., ihr Maximum beträgt 67″ bez. 42″ pro Zentimeter für die genannten Legierungen in einem Felde von 15,5 C.G.S. (Longitudinalstrom in beiden Fällen 3 A. pro Quadratzentimeter) die Wirkung einer Dehnung auf die Torsion bei Nickelstahl ist nicht so ausgeprägt wie die einer Dehnung auf die magnetische Längenveränderung bei derselben Legierung. An ferromagnetischen Stäben ergaben sich hauptsächlich die folgenden Resultate. Der allgemeine Charakter der Torsion von Eisen- und Nickelstäben ist der bei gleichartigen Drähten ähnlich. Das Feld, in dem die Torsion bei Eisen ein Maximum erreicht und ebenso das Umkehrfeld sind für den Stab bedeutend größer, die Maximaltorsion beträgt 0,96″ für einen Longitudinalstrom von 8,86 A. pro Quadratzentimeter. Bei Nickel ist die Torsionsrichtung der für Eisen in schwachen Feldern entgegengesetzt, das allgemeine Verhalten jedoch dem bei Eisen ähnlich. Maximaltorsion für $\mathfrak{H} = 43$ C.G.S. gleich 1,38″ pro Zentimeter für 6,55 A. pro Quadratzentimeter. Bei Kobalt ist die Torsions-

richtung dieselbe wie bei Nickel. Bei Gußkobalt ist der Charakter der Torsion als Funktion der magnetischen Kraft gerade umgekehrt wie bei Eisen. Maximaltorsion tritt bei $\mathfrak{H} = 35$ C.G.S. auf und beträgt 1,65″ pro Zentimeter für 17,22 A. pro Quadratzentimeter. Die Wirkungen bei geglühtem Kobalt sind sehr schwach und entsprechen den Resultaten der Magnetostriktion an den gleichen Proben.

St. M.

---

119. ***R. Jouaust.*** *Über den Wiedemanneffekt; Torsion von Drähten unter dem Einflusse eines Magnetfeldes* (Éclair. électr. 34, S. 185—191. 1903). — Zusammenstellung von Resultaten und Erwägungen, die zum Teil bereits von anderen Forschern (vgl. Beibl. 26, S. 808—810. 1902) gegeben wurden und Bericht über einige weitere einschlägige Beobachtungen an Nickelstahllegierungen Guillaumes, deren Ergebnisse in Diagrammen wiedergegeben sind. St. M.

---

120. ***E. Rhoads.*** *Eine Beziehung zwischen der Längenänderung und der Änderung der thermoelektrischen Kraft infolge von Magnetisierung* (Phys. Rev. 15, S. 321—326. 1902). — Da mechanische Veränderungen, wie Dehnung oder Pressung das thermoelektrische Verhalten von Metallen beeinflussen, lag es nahe anzunehmen, daß durch Magnetisierung hervorgerufene Längenvariationen sich im selben Maße bemerkbar machen mußten. Die quantitativen Ergebnisse weisen aber darauf hin, daß ein Teil der Wirkung direkt auch auf die Orientierung der Molekularmagnete zurückzuführen sei. Der Verf. hat das thermoelektrische Verhalten von Eisen und Nickel bei wechselnder Magnetisierung untersucht. Für Eisen ergab sich, daß mit wachsender Feldstärke der Strom vom unmagnetischen zum magnetischen durch die heiße Verbindungsstelle floß, ansteigend ein Maximum erreichte und dann abnahm; bei sinkender Feldstärke dann den analogen verkehrten Gang aufwies, jedoch ein höheres Maximum erreichte und beim Nullpunkt einen restierenden Strom anzeigte, der erst bei entgegengerichteter Magnetisierung zum Verschwinden gebracht werden kann. Die entsprechenden Zyklen sind in Figuren wiedergegeben und zeigen sichtliche Verwandtschaft mit den Längenänderungen. Für Nickel tritt die Analogie der Kurven

für die beiden Erscheinungsgebiete ebenso deutlich zu Tage. Versuche für beide Effekte am gleichen Stücke sind in Aussicht gestellt. St. M.

---

121. ***E. Aschkinass.*** *Temperaturänderungen im magnetischen Felde* (Physik. ZS. 4, S. 206—208. 1903). — Im Anschlusse an die Inauguraldissertation von W. Nernst (1887) hat der Verf. die Temperaturänderungen untersucht, welche in Gasen innerhalb eines magnetischen Feldes entstehen, und gezeigt, daß diese Erscheinungen auf Beeinflussung der warmen Luftstöme durch das Feld bez. auf den Einfluß der Temperatur auf das magnetische Verhalten der Luft bedingt seien. Sie traten gleichermaßen auf, wenn ein geeigneter Behälter voll Luft oder Sauerstoff ins Magnetfeld eingebracht wurde, blieben aber vollkommen aus, wenn diese Gase durch Stickstoff oder Kohlensäure ersetzt wurden. St. M.

---

122. ***W. E. Williams.*** *Über die magnetische Änderung von Länge und elektrischem Widerstand in Nickel* (Phil. Mag. 4, S. 430—435. 1902). — Vergleicht man Längenänderung und Änderung des elektrischen Widerstandes durch magnetische Kräfte, beide als Funktionen des magnetischen Feldes in Kurven aufgetragen, so zeigt sich bei Nickel auffallende Ähnlichkeit dieser Kurven. Die Beziehung zwischen diesen zwei Effekten am selben Drahtstücke bei verschiedenen Belastungen zu studieren, ist die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung. Es zeigte sich tatsächlich, daß der Kurvenzug für beide Fälle $\mathfrak{H}$ bis zu 450 C.G.S. sehr ähnlich ausfällt. Die bleibenden Änderungen jedoch sind für die Widerstandsänderung beträchtlich größer als für die Längenänderung, auch muß erwähnt werden, daß das Verhältnis Widerstandsänderung durch Längenänderung für verschiedene Belastungen des Drahtes verschieden ist; so daß zur Vergleichbarmachung der Kurven verschiedene Reduktionsfaktoren angewendet werden müssen. Für Eisen gibt es keine solche Beziehung der beiden Effekte. St. M.

---

123. ***R. Dongier.*** *Änderung des elektrischen Widerstandes von Nickel im Magnetfelde* (Soc. franç. d. Phys. No. 188, S. 3. 1903). — Im Anschlusse an die Untersuchungen von

Williams (obiges Ref.) zeigt der Verf., daß für Nickel ein elektrisches Widerstandsmaximum bei $\mathfrak{H} = 1500$ [C.G.S.] auftritt, während nach Nagaoka die Längenänderung von Ni bis $\mathfrak{H} = 2300$ C.G.S. immer im gleichen Sinne verläuft. Die beiden Effekte könnten demnach oberhalb $\mathfrak{H} = 1500$ C.G.S. nicht vergleichbar bleiben. St. M.

---

124. ***G. C. Simpson.*** *Über den elektrischen Widerstand von Wismut gegen Wechselströme in einem Magnetfeld* (Phil. Mag. (6) **4**, S. 554—560. 1902). — Die Beibl. **26**, S. 611 besprochene Arbeit wird fortgesetzt, und zwar wird sie auf die Untersuchung der Änderung des Widerstandes in Wismut mit Änderung der Stärke des Magnetfeldes bei konstanter Wechselzahl ausgedehnt. Auch hier läßt sich der Effekt durch eine wechselnde E.M.K. darstellen, welche in der Phase gegen den Strom verschoben erscheint. Die Abhängigkeit dieser E.M.K. von der Temperatur wird studiert. Der Verf. zieht die Resultate der ganzen Untersuchung in den folgenden Sätzen zusammen:

I. Die Größe der supponierten E.M.K. (e) ist proportional dem Strom im Wismut, ist eine lineare Funktion der Stärke des Magnetfeldes, wächst mit der Wechselzahl und ändert sich mit der Temperatur, so zwar, daß sie bei — 70° C. ein Maximum erreicht und von da nach beiden Seiten rapid abfällt. Ist E die E.M.K. des Primärstroms, n die Wechselzahl und H die Feldstärke, so gilt für gewöhnliche Temperatur die Beziehung:

$$\frac{e}{E} = (35 + 3.9\,n)\,(H - 4500) \,.\, 10^{-8}.$$

II. Der Betrag in der Phase, um welchen die E.M.K. im Wismut hinter dem Primärstrom zurückbleibt, variiert mit der Wechselzahl, ist hingegen unabhängig von Temperatur und Feldstärke. Mc.

---

125. ***F. B. Jewett.*** *Der Einfluß hoher Temperaturen auf die Widerstandsänderung von Wismut in Magnetfeldern* (Phys. Rev. **16**, S. 51—59. 1903). — Es wurde das Verhältnis der Widerstände $R - R_0 / R_0$ für verschiedene Feldstärken und Temperaturen an mehreren Spiralen untersucht und dabei für Feldstärken unter 10000 ein Minimum dieses Wertes bei 80° C., ein sekundäres Maximum zwischen 100 und 115° festgestellt. Mit Rücksicht auf das große Interesse, das solche

Spiralen für die Messung magnetischer Felder verdienen, seien die Tabellen für zwei verschiedene Exemplare angeführt.

Tabelle I.

Temp.	H	R	$\frac{R-R_0}{R_0}$	t	H	R	$\frac{R-R_0}{R_0}$
24,0	0	1,822	0	100	0	1,858	0
24,0	2200	1,845	0,017	100	7100	1,899	0,030
24,0	3300	1,853	0,023	100	9700	1,414	0,041
24,0	4400	1,385	0,047	100	10600	1,420	0,045
24,0	5300	1,397	0.056	100	11000	1,424	0,048
23,5	6000	1,414	0,069	100	11500	1,429	0,052
23,5	6600	1,430	0,081	100	11900	1,434	0,056
24,0	7100	1,443	0,091				
24,0	8400	1,454	0,100	140	0	1,388	0
24,0	8800	1,463	0,106	140	7100	1,423	0,029
24,0	9100	1,469	0,112	139,5	9700	1,436	0,038
24,0	9500	1,476	0,116	140	10600	1,445	0,044
24,0	9700	1,480	0,119	140	11000	1,452	0,049
24,0	10200	1,488	0,125	140	11500	1,455	0,052
24,0	10600	1,498	0,133	140,5	11900	1,456	0,053
24,0	11000	1,512	0,144	139,5	12300	1,458	0,054
24,0	11500	1,521	0,150				
24,0	11900	1,530	0,157	200	0	1.358	0
24,0	12400	1,537	0,163	200	7100	1,356	0,0022
				199,5	9700	1,356	0,0022
79,5	0	1,334	0	201	10600	1,358	0,0037
80,5	7100	1,360	0,019	199,5	11000	1,360	0,0052
80,0	9700	1,386	0,038	200	11500	1,360	0,0052
80,0	10600	1,401	0,050	200	11900	1,360	0,0052
80,0	11000	1,410	0,057				
79,5	11500	1,417	0,062				
79,5	11900	1,422	0,066				

Tabelle II.

t	H	R	$\frac{R-R^0}{R_0}$	t	H	R	$\frac{R-R_0}{R_0}$
148	0	1,288	0	240	0	1,227	0
148	8200	1,303	0,012	240,5	7100	1,218	−0,007
147	9700	1,320	0,025	240	9700	1,225	−0,001
149,5	10600	1,320	0,025	239,5	10600	1,250	0,019
149	11300	1,340	0,040	239	11500	1,255	0,022
149,5	12300	1,400	0,087	241	11500	1,250	0,019
				241	11900	1,240	0,012
160	0	1,297	0				
160	7100	1,335	0,029				
160	9700	1,348	0,039				
159	10600	1,355	0,044				
158,5	11000	1,364	0,051				
160	11500	1,372	0,057				
160	11900	1,373	0,058				

St. M.

126. *G. Moreau. Über den Halleffekt und die Beweglichkeit der Ionen eines salzhaltigen Dampfes* (C. R. **135**, S. 1326—1328. 1902). — Ein Vergleich des aus den vom Verf. bestimmten Beweglichkeiten der Ionen eines salzhaltigen Dampfes berechneten Halleffektes mit den von Marx (Drudes Ann. 2, S. 798. 1900) bestimmten Werten ergab recht befriedigende Resultate. Da die positiven Ionen sich beträchtlich langsamer bewegen als die negativen, erklärt sich auch der von Arrhenius beobachtete überwiegende Einfluß des metallischen Bestandteils auf die Leitfähigkeit des salzhaltigen Dampfes. St. M.

---

127. *H. A. Wilson. Der Halleffekt in Gasen bei geringem Druck. Zweite Mitteilung* (Cambridge Proc. **11**, S. 391—397. 1902). — Fortsetzung der Untersuchungen, über welche Beibl. **26**, S. 966 berichtet ist. In der dort erläuterten Bezeichnung wird für

Wasserstoff $Z = 2{,}05 \cdot 10^{-2}\, H/p$; $X = 28\sqrt{p}$; $k_2 - k_1 = 1{,}47 \cdot 10^5 \cdot p^{-1{,}5}$ cm/sec
Sauerstoff $Z = 3{,}79 \cdot 10^{-2}\, H/p$; $X = 26{,}9\sqrt{p}$; $k_2 - k_1 = 2{,}82 \cdot 10^4 \cdot p^{-1{,}5}$ cm/sec

Im zweiten Abschnitt der Mitteilung wird über die Änderungen des Halleffektes längs der Entladung in verdünnter Luft berichtet. Es zeigt sich, daß in den dunklen Räumen $k_2 - k_1$ klein wird, was der Verf. dahin auslegt, daß, wenn ein Molekül ionisiert wird, sich ein freies Elektron oder negatives Korpuskel abspaltet, und zwar so, daß das negative Ion im Verhältnis zum positiven sehr kleine Masse besitzt; $k_2 - k_1$ ist dann zunächst sehr groß. Nach kurzer Zeit aber hängt sich vermutlich das negative Teilchen an ein neutrales Molekül an, dann haben die beiden Ionen nahezu gleiche Masse, $k_2 - k_1$ wird sehr klein. Es scheint ihm daher wahrscheinlich, daß in den hellen Streifen reichlich Ionen gebildet werden und daß in der Zeit, während sie in die dunklen Zwischenräume gelangen, die negativen Ionen, die ursprünglich freie Korpuskeln waren sich mit Molekülen verbunden haben. St. M.

---

128. *G. Meslin. Über den magnetischen Dichroismus der Flüssigkeiten* (C. R. **136**, S. 888—889. 1903). — Mit Hilfe einer sehr empfindlichen Methode zur Untersuchung auf Dichroismus hat der Verf. festgestellt, daß Lösungen von Kalium-

bichromat in Terpentin und in Schwefelkohlenstoff im magnetischen Felde senkrecht zu den Kraftlinien Dichroismus zeigen. Die genannten Lösungsmittel allein zeigen ihn nicht, ebensowenig eine wässerige Lösung von Kaliumbichromat, und gleichfalls nicht schweres Flintglas. Die den Dichroismus bedingende Ungleichheit der Absorption der parallel und senkrecht zu den Kraftlinien schwingenden Strahlen tritt bei den genannten Lösungen in der ganzen Ausdehnung des Spektrums auf. W. K.

---

129. ***A. Schmauss.*** *Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in selektiv absorbierenden Medien* (Münch. Ber. math.-phys. Kl. 32, S. 327—340. 1902). — Die magnetische Drehung der Polarisationsebene wird gemessen in flüssigem Sauerstoff in einem Vakuumgefäß mit Silberbelegung, welche an zwei diametralen Stellen fortgenommen ist. Es werden Beobachtungen bei drei Stromstärken gemacht und zur Kalibrierung die Messung bei den gleichen Stromstärken mit Wasser wiederholt. Die Drehungen in Sauerstoff betragen 0,34° und 1,68°. Die Differenz der Drehungen an beiden Seiten eines Absorptionsbandes ist bei der niedrigsten Stromstärke sehr deutlich, vermindert sich aber bei zunehmender Stromstärke und ändert sogar ihr Vorzeichen. Der Verf. schließt daraus auf eine Abnahme der negativen Drehung innerhalb des Absorptionsbandes, wie die Voigtsche Theorie es verlangt.

Es wird weiter über Messungen der negativen magnetischen Drehung in Neodymnitrat-, Praseodymnitrat- und Erbiumnitratlösungen berichtet. Die Differenzen der Drehungen an beiden Seiten der Absorptionsbanden vermindern sich auch hier bei zunehmender Stromstärke. Die Richtung der Abweichung bei einem Absorptionsbande deutet auf eine negative Ladung des absorbierenden Ions. L. H. Siert.

---

130. ***L. H. Siertsema.*** *Berechnung von e/m aus der magnetischen Drehung der Polarisationsebene für Medien ohne Absorptionsband im sichtbaren Spektrum* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 499—502; Comm. Phys Lab. Leiden No. 82, S. 1—6). — Ausgehend von der einfachen Vorstellung von Fitzgerald, nach welcher die magnetische Drehung erklärt wird

durch Annahme einer Verschiebung der Dispersionskurve $n = f(\lambda)$, und mit Hilfe der elementaren Theorie des Zeemaneffektes, welche die Größe dieser Verschiebung bestimmt, findet man für die magnetische Drehungskonstante für die Wellenlänge λ

$$\varrho = \frac{e}{m} \cdot \frac{\lambda}{2V} \cdot \frac{dn}{d\lambda}.$$

Diese Beziehung gestattet e/m zu berechnen aus Dispersionsbestimmungen und magnetischen Drehungskonstanten. Eine Anwendung für $\lambda = 589$ $\mu\mu$ ergibt:

Luft (100 kg, 13,0°)	$e/m \cdot 10^{-7} = 1,06$
CO_2 (1 Atm. 6,5°)	$= 0,89$
H_2 (85 kg, 9,5°)	$= 1,77$
Wasser	$= 1,25$
CS_2	$= 0,745$
Quarz	$= 1,25$

L. H. Siert.

131. ***P. Camman.** Reflexion des Lichtes an einem Eisenspiegel, der senkrecht zur Einfallsebene magnetisiert ist* (C. R. 135, S. 286—288. 1902). — Wind hat eine Theorie aufgestellt, nach welcher eine Magnetisierung des Eisenspiegels senkrecht zur Einfallsebene eine Änderung der Phase und der Amplituden des reflektierten Lichtes hervorruft, falls das Licht senkrecht zur Einfallsebene polarisiert ist. Diese Änderungen werden hier gemessen an einem Lichtstrahl, der an zwei magnetisierten Eisenspiegeln reflektiert wird, mittels einer $^1/_4\,\lambda$-Platte und Macé de Lépinayschem Analysator. Phasendifferenz und Amplitudenverhältnis werden bestimmt bis auf 6′ für eine einzelne Reflexion. Die Resultate stimmen mit den Zahlen, welche aus der Windschen Theorie berechnet sind (vgl. über eine ähnliche experimentelle Bestätigung Zeeman, Beibl. 21, S. 48).

L. H. Siert.

Kosmische Physik.

132. ***W. Valentiner.** Handwörterbuch der Astronomie* (4 Bde. in 5 Teil., 839 + 643 + 496 + 611 + 432 S.; Bd. 1—3 Breslau, E. Trewendt, 1897—1901; Bd. 4 Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Das als Teil der Encyklopädie der Naturwissen-

schaften erschienene Werk ist in gewissem Sinne eine Sammlung von Lehrbüchern über die Hauptteile der Astronomie und der nahe verwandten Wissenschaften, Astrophysik, Instrumentenkunde und Chronometerkunde; derart, daß das gesamte Gebiet in möglichst wenige, dafür um so umfassendere und eingehendere Aufsätze geteilt ist, deren Verf. dem betreffenden Wissenszweige besonders nahe stehen. So ist die Photographie der Gestirne von v. Konkoly behandelt, die Photometrie und Spektroskopie von Wislicenus, die Doppelsterne von Seeliger, das Chronometer von Stechert, um die wichtigsten hierher gehörenden Arbeiten zu nennen. Die drei zuerst genannten Aufsätze bilden zusammen allein einen Band von mehr als 200 Seiten, und geben alles, was bis zur Gegenwart Theorie und Praxis an Ergebnissen geliefert haben. Konkoly gliedert seine Arbeit nach den Objekten der Astrophotographie, ob Himmelskörper wie Sonne, Mond oder Sterne, oder Spektra der Sonne, der Korona, Sterne oder Kometen; nach den Hilfsmitteln, Aufnahmen im Fokus der Linse, mit Vergrößerungssystemen, mit Refraktoren, Spektrographen oder Objektivprismen; und nach der Behandlung der Platten, deren Wahl, Belichtung, Entwicklung, ihre Ausmessung und Reduktionen. Die große Vollständigkeit wird durch zahlreiche Abbildungen erhöht, sowie durch allerlei eingestreute Bemerkungen, die die langjährige Erfahrung des Verf. bekunden, z. B. über den Ersatz der Visierscheibe bei mikroskopischer Einstellung durch eine entwickelte und im Natron durchsichtig gemachte Platte; oder über gute und schlechte Spalte, Reflexe im Spektrographen und deren Verhütung.

Wislicenus bespricht eine große Anzahl Photometer, auch nicht mehr gebräuchliche, deren Prinzip, Vorteile und Mißstände, vom Herschelschen an bis auf das jetzt viel gebrauchte Keilphotometer. Die wichtige Theorie der Extinktion wird nach Lambert, Laplace und Müller gegeben, dessen Extinktionstabelle nach den Beobachtungen in Potsdam und auf dem Säntis angeführt wird. Auch für die Planeten werden die von Müller abgeleiteten Helligkeitsformeln als Funktion der Phase und der Entfernung mitgeteilt, sowie deren eigentümliches Verhalten zur Theorie, das bei den verschiedenen Körpern bedeutende Abweichungen zeigen kann. Da dieser

Aufsatz auch noch die veränderlichen und die neuen Sterne bespricht, und die wichtigeren Erklärungsversuche angibt, so ist zu bedauern, daß die Nova Persei von 1901 zu spät kam, so daß der ausführliche Literaturnachweis das gerade hierfür sehr wertvolle und ausgedehnte Material nicht angibt, und die jetzt wertvollste Erklärung Seeligers durch Eindringen des Sternes in kosmische Staub- und Nebelmassen fehlt. Wislicenus hat ebenfalls die Astrospektroskopie behandelt; zunächst werden die Spektroskope und das Objektivprisma besprochen, die Vorzüge des Spektrographen gegenüber den Spektrometern hervorgehoben, und dann die durch die Beobachtungen gewonnenen Ergebnisse mitgeteilt. Die Linienverschiebungen auf der Sonne werden noch durchweg nach dem Dopplerschen Prinzip erklärt; auch Herz im Artikel „Sonne" verhält sich der Schmidtschen Theorie gegenüber noch sehr abweisend. Für die Einteilung der Spektra der Fixsterne finden sich dankenswerterweise gleichzeitig die Definitionen der Typen nach Secchi, nach Pickering im Draper-Katalog, nach Vogel und Lockyer. Der Literaturnachweis gibt alle bis 1895 erschienenen wichtigen Arbeiten.

Über die Scintillation gibt Gerland eine eingehende geschichtliche und physikalische Darstellung, die sich der Erklärung von Exner anschließt, daß die vom Stern ausgehenden Wellenflächen Verbiegungen und Abweichungen von der Kugelform erleiden, deren fortwährender Wechsel die fragliche Erscheinung erzeugt. Vorwiegend theoretisch ist die Behandlung der Refraktion durch E. v. Oppolzer, der unter ausgiebiger Benutzung der neuesten Literatur und der besten meteorologischen Ergebnisse die Grundlagen der Theorie sorgfältig aufbaut, und dann die Annahmen über die Dichtigkeit der Atmosphäre nach Gyldén, Ivory und Oppolzer erörtert; die Betrachtung über deren einzelne Vorzüge führt dazu, die Ivory-Oppolzersche Form allen anderen vorzuziehen, da in ihr schon ein Glied enthalten ist, das die jährliche Schwankung der Temperaturabnahme darstellt. Als Störungen der Refraktion sind Schichtenneigungen in der Atmosphäre, die Saalrefraktion, Änderungen in der Konstitution der Atmosphäre und Dispersion der Luft angeführt und eingehend betrachtet.

Da es unmöglich ist, an dieser Stelle die anderen, den

Physiker näher angehenden Aufsätze alle anzuführen, unter denen besonders der von E. Becker über Mikrometer hervorzuheben ist, so sei hier noch die Arbeit von Ristenpart über das Universum erwähnt, da hierin die letzten Probleme behandelt sind, die die Physik kennt; die Anordnung der Materie im Raume und die Stellung des Sonnensystems dazu. Aus der Anordnung der Sterne nach Größen, aus den photometrischen und spektroskopischen Durchmusterungen, den Parallaxenbestimmungen und Eigenbewegungen folgt, daß der Sternhimmel gewisse Gesetzmäßigkeit zeigt, auf die schon die Milchstraße hinweist. Aus Abzählungen der verschiedenen Größenklassen folgt zunächst, daß die Anzahl der Sterne langsamer mit der Größe zunimmt, als eine gleichmäßige Verteilung erfordert, und zwar sind die Sterne um die Sonne etwas zusammengedrängt. Ferner findet sich, daß unsere Sonne sich im dichtesten Teile eines Sternhaufens mit ausgeprägter zentraler Verdichtung befindet, und nicht weit vom Zentrum entfernt sein kann. Die Keelerschen Forschungen haben gezeigt, daß die Spirale die typische Form der Nebel ist, so daß die Versuche, auch die Milchstraße für einen Spiralnebel zu erklären, von großer Wichtigkeit sind. Nach Easton liegt der Hauptwirbel im Schwan, und zwei große Windungen, die hintereinander liegen, in um 20° gegeneinander geneigten Ebenen, geben uns den Eindruck des geschlossenen Hauptverlaufs, in dem die Sonne stark exzentrisch gelegen ist. Ob nun die ganze Welt der sichtbaren und unsichtbaren Sterne, der Milchstraßenwindungen und anderen Gebilde die ganze Materie des Alls ist, oder ob noch andere Inseln im Weltraume sind, die wir nicht kennen, da wegen der Extinktion des Lichtes keine Kunde von ihnen zu uns gelangt, kann nicht angegeben werden. Die Bemerkungen über die Annahme anderer Raumformen, sowie über die mittlere Dichtigkeit des Raumes müssen in dem 70 Seiten langen Aufsatze selber nachgelesen werden.

Diese kurzen Ausführungen müssen genügen, zu zeigen, daß das Werk durchaus geeignet ist, die astronomischen Anschauungen und Kenntnisse am Beginn des neuen Jahrhunderts in gedrängter Form wiederzugeben. Riem.

133. ***Lord Rayleigh.*** *Bemerkung zu der Theorie der halbmonatlichen Ebbe- und Flutbewegung* (Phil. Mag. (6) 5, S. 136—141. 1908). — Der Vergleich der theoretischen Werte des von der Mondbewegung in Deklination herrührenden Elementes von 14 tägiger Periode in den Ebbe–Fluterscheinungen mit den Beobachtungen würde das Mittel darbieten, festzustellen, inwieweit der feste Erdkörper den fluterzeugenden Kräften nachgibt, also ein Urteil über die Starrheit der Erde gewähren. Ausgehend von theoretischen Untersuchungen Lambs erörtert der Verf. die Frage, inwieweit eine Gleichgewichtstheorie, etwa die Laplacesche, oder ihre von Darwin gegebene Modifikation auf eine so lange, wie die 14 tägige Flutperiode des Ozeans, überhaupt Anwendung finden kann. Aus den allgemeinen dynamischen Gleichungen kleiner Oszillationen um ein stabiles Gleichgewicht wird abgeleitet, daß infolge meridionaler Teilungen der Wasserbedeckung unserer Erde, wie sie z. B. durch die Kontinentalmassen von Nord- und Südamerika herbeigeführt wird, die theoretische 14 tägige Periode nicht viel von der dem Gleichgewichtswerte entsprechenden Periode abweichen kann, wodurch Darwins Schluß, die Erde besitze etwa dieselbe Starrheit wie Stahl, eine neue Stütze erhält. Eb.

---

134. ***A. Schmidt.*** *Das Trifilargravimeter* (Beitr. z. Geoph. Ergänz.-Bd. 1, S. 254—258. 1902). — Eine zum Teil von einer schraubenförmigen Feder, zum Teil von drei nach unten konvergierenden Fäden getragene Masse, deren Drehungen um die Vertikale beobachtet bez. registriert werden, ist von dem Verf. zur Registrierung von Schwerevariationen und vertikalen Bodenbewegungen benutzt worden. Die Anordnung gestattet eine hohe Empfindlichkeit zu erreichen, die sich noch dadurch weiter steigern läßt, daß man die wirksame Masse verhindert, Schwingungen um die Vertikale auszuführen, indem man ihr Gewicht nur mittels eines feinen Drahtes an der Trifilarsuspension und der Tragfeder angreifen läßt. Die Verwendung von langen, sogenannten Wurmfedern, die durch irgendwie gerichtete Bodenbewegungen in Schwingungen versetzt werden können, erscheint vielleicht nicht ganz einwandfrei. H. G.

---

135. *G. Neumayer. Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf absolutem Wege, ausgeführt in Melbourne vom Juli bis Oktober 1863* (Münch. Abh. 21, S. 479—559 m. 5 Taf. und einigen Textfig. 1901). — Über diese bedeutende Arbeit hat der Verf. zu verschiedenen Malen in jüngster Zeit Mitteilungen gemacht, in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie unter dem Titel: „Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen" (25, 1897), „Nachtrag zur Geschichte der Pendelbeobachtungen" (1900); Auszug in Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1897, in Braunschweig (1) 2, S. 225—228. 1898; endlich in Arch. Néerl. (2) 6, S. 333—348. 1901 (vgl. Beibl. 26, S. 625): „Schwerkraftsbestimmungen auf dem australischen Festlande". Als Endresultate der Diskussion ergeben sich die Werte $\lambda = 0{,}9929120$ m für die Länge des Sekundenpendels und $g = 9{,}799\,65$ m im Meeresniveau für den Beobachtungsraum in Melbourne unter 37°50′4″ südlicher Breite und $9^h\,39^m\,55{,}4^s$ östlicher Länge von Greenwich. Mit Rücksicht auf die früheren Referate verzichtet der Ref. auf ein genaueres Eingehen in die interessanten Einzelheiten der unter 28 Nummern eingeordneten Abschnitte (S. 485—524). Der Anhang (S. 525—553) bringt die sämtlichen Originalbeobachtungen zum Abdruck. Die Tafeln der Abhandlung stellen dar: 1. Innere Ansicht des Pendelzimmers in Montpellier-Parade-Melbourne. 2. Grundplan des Pendelzimmers. 3. Das Reversionspendel mit allen Einzelheiten nach Neumayer-Lohmeier (Bessels Vorschlag). 4. Der Vertikalkomparator von H. Schreiber in Melbourne nach Neumayers Angabe. 5. Die geologische Karte der Station in Melbourne mit den Stationen der magnetischen Aufnahme. — Schließlich wollen wir auch noch auf die Äußerung Helmerts über diese absolute Messung von g in ihrem Verhältnis zu den sonstigen Bestimmungen hinweisen (S. 524). Lp.

---

136. *J. Collet. Die Schwere längs des mittleren Parallels* (C. R. 135, S. 774—776, 956—959. 1902). — Die beiden Noten geben die Resultate von Arbeiten, die der Verf. mit Unterstützung seiner Frau während der letzten zehn Jahre ausgeführt hat, um die Schwere an verschiedenen Orten in

Frankreich in der Nähe des Parallels 45° zu ermitteln. In der Methode der relativen Schwerebestimmungen, deren er sich bediente, schloß er sich an Defforges an, sowie an die für den „Service géographique“ in Frankreich geltenden Vorschriften. Wir teilen hier die auf diese Weise gewonnenen Zahlen mit.

Station	Geogr. Breite	Höhe in m	g beob.	g_0 reduz. auf Meeres-niveau	g_1 ber. theoret.
Paris	48°50′11″	60	9,81000	9,81013	9,81030
Marseille	43°18′17″	61	9,80545	9,80556	9,80536
Cap Ferret	44°38′49″	6	9,80695	9,80696	9,80656
Bordeaux	44°50′18″	74	9,80614	9,80631	9,80673
Aurillac	44°56′46″	640	9,80940	9,80664	9,80682
Saint-Pierre-le-Chastel	45°48′	753	9,80962	9,80708	9,80752
Saint-Agrève	45° 0′36″	1058	9,80438	9,80643	9,80689
Valence	44°56′	125	9,80619	9,80646	9,80682
Grenoble	45°11′22″	210	9,80598	9,80635	9,80705
La Bérarde	44°56′	1738	9,80200	9,80537	9,80682
Le Lautaret	45° 2′ 5″	2058	9,80124	9,80524	9,806[illegible]8
Turin	45° 4′48″	283	9,80588	9,80640	9,80694

Lp.

137. ***M. Loesch.*** *Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf zwanzig Stationen an der westafrikanischen Küste von Rio del Rey (Kamerun-Gebiet) bis Kapstadt. Ausgeführt im Auftrage des Reichs-Marine-Amtes* (4°. 50 S. u. 2 Taf. Berlin, 1902). — Wie die österreichische Regierung wiederholt Schweremessungen durch Offiziere der Marine hat ausführen lassen, so hat nun auch das deutsche Reichs-Marine-Amt die Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 20 Stationen der westafrikanischen Küste durch den Oberleutnant zur See Loesch veranlaßt. Bei Durchführung der Beobachtungen und Berechnungen wurde die seitens des Königlich Preußischen Geodätischen Instituts eingeführte Methode angewandt; dieses Institut hat auch die Beschaffung des Pendelapparats übernommen und bei der Ausrüstung tatkräftig mitgewirkt. Der Verf. der vorliegenden Schrift wurde auf dem Geodätischen Institut in der Anstellung von Beobachtungen ausgebildet und eingeübt, schließlich auch bei Durchführung der Berechnungen wesentlich unterstützt. Die Beobachtungen selbst fallen alle

in das Jahr 1898. Die Schwerkraft für eine Beobachtungsstation ist nach der Formel berechnet

$$g = \left(\frac{S_P}{S_M}\right)^2 g_P = g_P - 2g_P\frac{S_M - S_P}{S_P} + 3g_P\left(\frac{S_M - S_P}{S_P}\right)^2 + \ldots,$$

wo g die gesuchte Schwerkraft bezeichnet, S_M das Gesamtmittel aller auf der Station beobachteten Schwingungszeiten, g_P und S_P die entsprechenden Größen für Potsdam. Die Reduktion auf das Meeresniveau ist nach der Bouguerschen Formel ausgeführt; die theoretischen Beträge der Schwerkraft sind nach der Helmertschen Formel berechnet. Hinsichtlich der genaueren Einzelheiten ist auf die Schrift zu verweisen. Wir fügen jedoch die folgende Tabelle mit den Endergebnissen hinzu.

Station	Breite	Länge östl. von Greenwich	Höhe in m	Schwerkraft im Meeresniveau beob. g	theoret. γ_0	$g-\gamma_0$
Rio del Rey	+ 4°43,5′	8°38,3′	2	9,78105	9,78035	+ 70
Debundscha	+ 4° 6,6′	8°59,5′	7,5	9,78152	9,78027	+125
Kamerun	+ 4° 2,3′	9°41,7′	18	9,78066	9,78026	+ 40
Kriegsschiffshafen	+ 3°57,5′	9°13,7′	21	9,78179	9,78025	+154
Edea	+ 3°48,4′	10° 6,0′	35	9,78086	9,78023	+ 63
Malimba	+ 3°34,9′	9°39,5′	2,5	9,78138	9,78020	+118
Dihany	+ 3°30,9′	10° 8,2′	30	9,78109	9,78020	+ 89
Klein-Batanga	+ 3°15,2′	9°54,9′	2	9,78104	9,78017	+ 87
Kribi	+ 2°55,4′	9°55,6′	20	9,78091	9,78014	+ 77
Kampo	+ 2°21,2′	9°49,6′	3	9,78059	9,78009	+ 50
Kap Lopez	− 0°41,9′	8°48,3′	2,5	9,78100	9,78001	+ 99
Banana	− 6° 0,8′	12°23,1′	1,5	9,78150	9,78057	+ 93
St. Paul de Loanda	− 8°48,6′	13°14,1′	3,5	9,78231	9,78122	+109
Lobitobucht	−12°20,2′	13°34,6′	3	9,78342	9,78237	+105
Große Fischbucht	−16°23,8′	11°42,9′	2	9,78507	9,78414	+ 93
Swakopmund	−22°41,8′	14°33,6′	12	9,78863	9,78773	+ 90
Walfischbai	−22°58,0′	14°28,6′	3	9,78876	9,78791	+ 85
Lüderitzbucht	−26°38,8′	15° 9,7′	2	9,79121	9,79044	+ 77
Port Nolloth	−29°15,2′	16°52,0′	7,5	9,79327	9,79240	+ 87
Kapstadt	−33°56,1′	18°28,7′	10,5	9,79679	9,79618	+ 61

Lp.

---

138. ***K. R. Koch.*** *Relative Schweremessungen ausgeführt im Auftrage des Kgl. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens. II. Messungen auf 10 Stationen des Pariser Parallel (Bopfingen, Aalen, Unterböbingen, Lorch, Schorndorf, Cannstatt,*

Leonberg, Heimsheim, Liebenzell, Herrenalb) (S.-A. aus Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württb. 23 S. u. 3 Tab. 1902). — Über die Abhandlung I desselben Verf. ist in den Beibl. 25, S. 887 berichtet worden. Die gegenwärtige Arbeit ist nach demselben Verfahren und mit denselben Apparaten ausgeführt worden. Die Bemerkungen über manche Fehlerquellen sind höchst beachtenswert, sollen hier aber der Kürze wegen nicht besprochen werden. Folgende Endergebnisse dagegen seien angeführt:

Ort	Breite	Höhe ü. M. in m	Beob. Schwere	Schwere im Meeresniveau beob.	Schwere im Meeresniveau ber.
Bopfingen	48°51,4′	464,8	9,80885	9,80980	9,80947
Aalen	48°50,3′	423,6	9,80885	9,80972	9,80945
Unterböbingen	48°49,5′	388,5	9,80895	9,80972	9,80944
Lorch	48°47,9′	283,5	9,80911	9,80969	9,80941
Schorndorf	48°48,3′	252,6	9,80915	9,80967	9,80942
Cannstatt	48°48,35′	227,6	9,80926	9,80970	9,80942
Leonberg	48°48,1′	384,2	9,80898	9,80967	9,80941
Heimsheim	48°48,3′	409,0	9,80885	9,80966	9,80942
Liebenzell	48°46,4′	334,5	9,80896	9,80965	9,80939
Herrenalb	48°47,8′	359,6	9,80912	9,80989	9,80941

Ein Anhang behandelt ein Hypsometer mit elektrischer Temperaturmessung. Weil Glasthermometer von einer gewissen Trägheit nicht zu befreien waren, hat der Verf. eine elektrische Messung der Temperatur erprobt, welche die Temperatur auf $^1/_{100}$ Grad sicher ermitteln läßt. Lp.

---

139. ***W. Láska.*** *Über die Pendelunruhe* (Beitr. z. Geoph. Ergänz.-Bd. 1, S. 209—235. 1902). — Es wird auf einige Hypothesen hingewiesen, die zur Erklärung der an Seismographen beobachteten, oft tagelang andauernden Schwingungen von etwa 6 Sek. Dauer dienen können. Eingehender erörtert der Verf. als wesentlichste Ursache der Pendelunruhe das Auftreten eines starken barometrischen Gradienten, doch muß wegen der zum Teil mehr geologisches Interesse beanspruchenden Einzelheiten auf die Originalabhandlung verwiesen werden. H. G.

---

140 u. 141. ***W. Schlüter.*** *Schwingungsart und Weg der Erdbebenwellen. I. Teil: Neigungen* (Diss. Göttingen 1901; Beitr.

z. Geoph. 5, S. 314—360. 1902). — *II. Teil: Translationsschwingungen* (Beitr. z. Geoph. 5, S. 401—466. 1902). — Der erste Teil enthält die Untersuchung von Fernerdbeben mittels des „Klinographen" und fördert das für die Seismologie fundamentale Resultat zu Tage, daß bei diesen Erdbeben keine Neigungen des Bodens vorkommen, die den Beitrag von etwa 0,015 Bogensekunden überschreiten, auf die gewöhnlichen Horizontalseismographen also nicht bewegend wirken können. Das Prinzip des Klinographen ist folgendes: eine Masse ist um eine horizontale, möglichst genau durch ihren Schwerpunkt gehende Achse drehbar angeordnet und überträgt ihre relativ gegen den Erdboden ausgeführten Drehungen auf ein zur Erzielung erheblicher Vergrößerung geeignetes Spiegelgehänge, dessen Hohlspiegel zur photographischen Registrierung dient. Die durch das Spiegelgehänge bedingte Fehlerquelle wurde auf das sorgfältigste berücksichtigt. Durch Vergleichung der Aufzeichnungen des Klinographen mit denjenigen eines Wiechertschen Horizontalpendels gelang es, die Neigungen der Erdoberfläche von den Translationsschwingungen zu trennen.

Der zweite Teil der Arbeit behandelt die erweiterte Verwendung des Apparates als Horizontal- und Vertikalseismograph; verlegt man nämlich den Schwerpunkt des Klinographenkörpers vertikal oder horizontal aus der Schneide heraus, um welche die Drehung erfolgt, so ist der Apparat unter Zuhilfenahme einer elastischen Direktionskraft und einer entsprechenden Dämpfung befähigt, horizontale, senkrecht zur Drehungsachse gerichtete, bez. vertikale Translationsschwingungen zu registrieren. Auf die Theorie des Klinographen in erweiterter Verwendung, die als Spezialfall in der allgemeinen „Theorie der automatischen Seismographen" von E. Wiechert (Abhdlg. d. kgl. Ges. d. Wiss. z. Gött. 2, No. 2; Beibl. 25, S. 885) enthalten ist, kann hier nicht eingegangen werden. Der Apparat hat nun als Horizontalseismograph sowohl mit dem Schwerpunkt unterhalb als auch oberhalb der Schneide gearbeitet, wobei mit dem Durchgang des Schwerpunkts durch die Schneide ein Vorzeichenwechsel in den Erdbebenaufzeichnungen stattfand — ein neuer willkommener Beweis für das Überwiegen der Translationsschwingungen in der Erdbebenbewegung!

Dann ging der Verf. zur Registrierung der Vertikal-

komponente der Erdbodenbewegung über; die Lösung dieser Aufgabe legt Zeugnis ab von dem außergewöhnlichen experimentellen Geschick des Verf., gelang es doch unter Anwendung eines — übrigens zuerst von O. Schlick (On an apparatus for measuring and registering the vibrations of steamers. — Read at the 34th. Session of the Institution of Naval Architects, March 24th. 1893) bei seinem Pallographen erprobten — Astasierungsprinzips die Dauer der Eigenschwingungen, d. h. die Empfindlichkeit des Klinographen soweit zu steigern, daß er nach Einfügung einer Temperaturkompensation befähigt war, brauchbare Diagramme der Vertikalkomponente von Fernerdbeben zu liefern, die den Aufzeichnungen der besten Horizontalseismographen an Präzision wenig nachstanden. Der Grundgedanke dieses Astasierungsprinzips, das sich in der neueren Entwickelung der Seismographie als überaus fruchtbar erwiesen hat, besteht in der zwangläufigen Verbindung eines stabilen mit einem labilen Mechanismus, durch welche es ermöglicht wird, dem stabilen Teil beliebig große Eigenperioden zu erteilen. Wegen der instrumentellen Einzelheiten muß auf die sehr anschauliche Darstellung des Verf. verwiesen werden. Auch W. Schlüter (vgl. das Referat über das Trifilargravimeter) hat bei seinem Vertikalseismographen lange, nur an den Enden befestigte Wurmfedern verwendet, weshalb diese Fehlerquelle wohl auch noch zu untersuchen wäre.

Der Verf. zieht aus dem von ihm gesammelten Beobachtungsmaterial, das er leider infolge schwerer Erkrankung nicht weiter vermehren konnte, eine Reihe von weitgehenden Schlüssen, die auch da, wo sie zur Zeit noch nicht als genügend sicher fundiert erscheinen können, mindestens von programmatischer Bedeutung für die Seismologie sein dürften.

Die Vorläufer eines Fernerdbebens sind in der Vertikalkomponente stärker ausgebildet als in der Horizontalkomponente, was den Schluß nahelegt, daß die Vorläufer aus longitudinalen, durch den Erdkern gehenden Schwingungen bestehen. Die Hauptwellen der Fernerdbeben zeigen zumeist in beiden Komponenten zu gleicher Zeit gleiche Perioden und wechselnde Phasenverschiebung — der Erdboden führt also in diesem Falle elliptische Schwingungen von wechselnder

Orientierung aus. Versteht man unter dem „Emersionswinkel“ die Neigung des Stoßstrahles gegen den Horizont am Beobachtungsort, so gilt der Satz, daß für die Vorläufer im allgemeinen der Emersionswinkel mit der Entfernung des Erdbebenherdes wächst und immer den Sehnenwinkel der Beobachtungsort und Erdbebenherd verbindenden Sehne an Größe übertrifft; letzteres läßt auf eine nach dem Erdinnern hin zunehmende Dichte der Erde schließen. Eine auch durch anderweitige Beobachtungen (vgl. E. Wiechert, Seismometr. Beobachtungen im Gött. Geoph. Institut) gestützte Erfahrung hat auch der Verf. bestätigt gefunden, nämlich die auffällige Tatsache, daß verschiedene Erdbeben, die von dem gleichen Herde ausgehen, an derselben Beobachtungsstation nahezu übereinstimmende Diagramme liefern, daß also wahrscheinlich diese Erdbeben aus einer einmaligen Erregung bestehen und ihr Seismogramm wesentlich nur von der Massenanordnung auf dem Wege der Wellen zwischen Herd und Beobachtungsort abhängt. Die langen Hauptwellen erscheinen dem Verf. als Kompressionswellen, welche die auf flüssiger Unterlage ruhende Erdkruste tangential durchziehen.

Der Verf. lenkt seinen Blick auf zukünftige Arbeiten: „Würde man im stande sein, an einer Stelle der Erdoberfläche für die langen Wellen zu gleicher Zeit die Neigung und die vertikale Komponente der Bewegung zu messen, so würde dadurch offenbar die Wellenlänge und mit Hinzuziehung der Schwingungsperiode auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der über die Erdoberfläche dahingehenden Neigungswelle bestimmt sein.“ Er gedachte zur Messung dieser winzigen Neigungen einen Klinographen „von mehreren Metern Armlänge“ zu konstruieren — an der Ausführung seiner Pläne hat den rastlos Schaffenden ein allzu früher Tod gehindert. H. G.

Allgemeines.

142. *Die Fortschritte der Physik. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Namenregister nebst einem Sachergänzungsregister zu Band XLIV (1888) bis LIII (1897).*

Unter Mitwirkung von Dr. E. Schwalbe bearbeitet von Dr. G. Schwalbe (gr. 8°. geh. XVIII u. 1043 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Zu den ersten 20 Bänden der Fortschritte hat W. Barentin ein Generalregister bearbeitet. Ein zweites Register, die Bände 21 bis 43 umfassend, hat B. Schwalbe 1897 bei dem früheren Verleger der Fortschritte, G. Reimer, erscheinen lassen. Ein drittes Register für die nächsten 10 Bände (44 bis 53) war von ihm bereits geplant worden. Nach seinem 1901 erfolgten Tode haben seine Söhne die unter seiner Leitung begonnene Arbeit fortgesetzt und zu Ende geführt. Das Register ist nach denselben Grundsätzen, wie das vorhergehende, gearbeitet. Die ihm zu Grunde liegenden Bandregister sind vor der Bearbeitung einem sorgfältigen Vergleiche mit dem Text des Werkes unterzogen worden. Das Register ist ein Namenregister. Die nicht unter dem Namen des Verf. veröffentlichten Abhandlungen sind in dem Sachergänzungsregister zusammengefaßt. Der hohe Preis des Werkes — 60 *M* für den 1000 Seiten starken Band — ist der außerordentlichen Mühe der Herstellung eines solchen Registers gewiß angemessen, wenn er auch der Verbreitung des Werkes eine engere Schranke setzen wird. W. K.

---

143. ***A. Kundt.*** *Vorlesungen über Experimentalphysik, herausgegeben von Karl Scheel* (XXIV u. 852 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Der Band enthält die vom Verf. im Jahre 1888/89 an der Universität Berlin gehaltenen Vorlesungen nach einer in seinem Auftrage angefertigten Nachschrift und mit einer biographischen Einleitung von G. Schwalbe.

Dieses Vermächtnis des hervorragenden Experimentators und Lehrers gestattet auch denen, die seine persönliche Einwirkung nicht erfahren haben, einen wenn auch unvollkommenen Einblick in seine Lehrtätigkeit.

Die Behandlung ist eine durchgehend elementare und weit mehr für den weiten Kreis der Physik als Nebenfach Betreibenden als für den Fachstudenten bestimmt. Es wird daher vielfach auf die Ableitung auch einfacher Beziehungen, wie z. B. der Gleichung für die Schwingungsdauer des Pendels verzichtet. Hervorzuheben ist die Darstellung der Akustik,

die der Verf. als sein Spezialgebiet mit besonderer Liebe behandelt hat.

Die Redaktion ist sehr sorgfältig und nur an wenigen Stellen sind dem Referenten kleine Mängel aufgefallen. Daß der Herausgeber der naheliegenden Versuchung widerstanden hat, das Buch bis auf unsere Tage zu ergänzen, ist nur zu loben; es gewinnt so den Charakter eines historischen Dokumentes. Aber Wehmut beschleicht uns, wenn wir sehen, wie rasch in unserer schnelllebigen Zeit das Altern erfolgt, auch in der Wissenschaft und besonders in unserer Wissenschaft. Was vor $1^1/_2$ Jahrzehnten noch auf der Höhe der Kenntnisse und Anschauungen stand, ist nach dieser kurzen Zeitspanne schon erheblich zurückgeblieben. Am auffallendsten ist das natürlich in der Elektrizitätslehre, wo zahlreiche der jetzt allbekannten Probleme noch ganz fehlen, wo man vergebens nach den Begriffen und Anschauungen sucht, welche die moderne Elektrotechnik beherrschen.

Bei alledem ist das Buch jedem, der sich für Physik interessiert und besonders jedem Lehrer der Physik warm zu empfehlen. Die wundervolle Klarheit der Darstellung wird jedem Gewinn bringen und keiner wird es ohne Anregung und Freude benutzen. Heydweiller.

---

144 u. 145. ***R. A. Millikan.*** *The teaching of physics in lower college classes* (8 S. Chicago, Scott, Foreshman & Comp., 1903). — *Mechanics, molecular physics and heat* (242 S. Ibid., 1903). — In der ertgenannten kleinen Schrift begründet der Verf. die Notwendigkeit, den Anfangsunterricht in der Physik, namentlich in der Mechanik, dadurch zu fördern, daß neben den theoretischen Vorträgen gleichzeitig Übungen im Laboratorium stattfinden, welche das Vorgetragene anschaulich machen und auch den Schüler in die Methoden der physikalischen Forschung und Messung einführen sollen. Für diesen Zweck ist aber der Gebrauch von Apparaten, welche genaue Messungen gestatten, unentbehrlich, da mit unzureichenden Apparaten keine Einsicht in die Zuverlässigkeit der physikalischen Untersuchungen gewonnen werden kann. Die allgemeinen Hilfsmittel zur Messung wie Teilmaschine, Mikrometer, Kathetometer sind nicht zum Gegenstand besonderer vorbereitender Übungen

zu machen, sondern erst dann zu benutzen, wenn ihre Anwendung zur Ausführung eines Versuchs nötig wird.

Die Zweckmäßigkeit dieser Grundsätze hat der Verf. in seinen Vorlesungen an der Universität Chicago erprobt und nach ihnen sein Lehrbuch, welches das erste Drittel des Jahreskursus über allgemeine Physik wiedergibt, eingerichtet. Von den 23 Abschnitten des Buches beziehen sich 13 auf die Mechanik der festen Körper mit Einschluß der Elastizität, die übrigen auf die Eigenschaften der Gase und Dämpfe, das Archimedische Prinzip, Kapillarität und Anfangsgründe der Wärmelehre. Jeder Abschnitt beginnt mit einem theoretischen Teil, an welchen sich erläuternde und messende Versuche anschließen, zu deren Ausführung genaue Anweisungen über die Handhabung der Apparate gegeben werden. Den Schluß eines jeden Abschnitts bildet eine Reihe von Übungsfragen und von Aufgaben mit Zahlenbeispielen.

Das Lehrbuch beabsichtigt nicht eine annähernd vollständige Wiedergabe der physikalischen Tatsachen, sondern behandelt nur solche Prinzipien, welche leicht durch messende Versuche mit hinreichender Genauigkeit geprüft werden können. Die knappe, deutliche und anschauliche Darstellungsweise ist sicher geeignet, die zu übermittelnden Kenntnisse zum vollen Verständnis zu bringen. Lck.

---

146. **Beck.** *Über einige physikalische Begriffe* (9 S. Dortmund, Ed. Herfort, 1902). — In dem Aufsatz wird der Begriff Temperatur betrachtet und auf die Fehler hingewiesen, welche in verschiedenen Lehrbüchern der Physik bei der Einführung dieses Begriffs begangen sind. Der Verf. läßt es sich angelegen sein, die Unmöglichkeit und Unnötigkeit einer Wesensdefinition des Begriffs Temperatur sowie die Willkürlichkeit in der Definition der Temperaturmessung nachzuweisen.

Ds.

---

147. **J. B. Stallo.** *Die Begriffe und Theorien der modernen Physik. Übersetzt von Kleinpeter. Mit einem Vorwort von Mach* (kl. 8°. xx u. 332 S. Leipzig, J. A. Barth, 1901). — „Der Zweck des vorliegenden Werkes ist nicht der, einen Beitrag zur Physik oder gar zur Metaphysik zu liefern, sondern der eines solchen zur Theorie unserer Erkenntnis.“ Diesem

ersten Satze des Vorwortes bleibt der Verf. nicht treu, indem von den 16 Kapiteln erst das neunte einen erkenntnistheoretischen Gegenstand, nämlich „Das Verhältnis der Gedanken zu den Dingen — die Bildung von Begriffen — Metaphysische Theorien“ behandelt. Schon wenn im letzten Satze der Einleitung gesagt wird „Offenbar ist die erste Frage, die sich uns bei der Untersuchung der Gültigkeit der Theorie entgegenstellt, die, ob dieselbe frei ist von Widersprüchen mit sich selbst und den Tatsachen, die sie zu erklären vorgibt, oder nicht“, so ist hier noch durchaus eine Aufgabe des Naturforschers selbst, nicht die des Erkenntnistheoretikers oder Erkenntnis„kritikers“, infofern einem solchen etwa eine Superrevision der Naturforschung zustünde, bezeichnet. — In II. werden „Die Grundprinzipien der mechanischen Weltanschauung“ in die drei Sätze gefaßt: Masse und Bewegung sind 1. die Urelemente aller Naturerscheinungen, 2. disparat, 3. unveränderlich. Spezialisiert sich die mechanistische Hypothese in die atomistische Hypothese, so kommen vier weitere Sätze hinzu: „1. Die Ureinheiten der Masse sind einfach und in jeder Beziehung untereinander gleich, 2. absolut hart und unelastisch, 3. absolut träge und somit rein passiv, 4. die ganze sogenannte potentielle Energie ist in Wirklichkeit eine kinetische.“ Diese Sätze werden in den nächsten Kapiteln der Reihe nach als unmöglich zu erweisen versucht. Aber wenn z. B. S. 22 die Annahme von wenigstens so viel Atomen innerhalb eines Moleküls, als dessen Molekulargewicht angibt (also z. B. mindestens 71 im Chlormolekül), dadurch widerlegt wird, daß dann „fast die gesamte dem Cl zugeführte Wärme absorbiert und die Berechnung der spezifischen Wärme den durch das Experiment sich ergebenden Betrag übersteigen müßte“, so ist hier die von Boltzmann aufgezeigte Möglichkeit übersehen, daß die Atome im Molekül mehr oder weniger starr verbunden sind. Und sogar wenn innerhalb dieser Möglichkeit nachmals wieder jemand etwas Unmögliches aufzeigen sollte, ist für das Ersinnen und Nachprüfen solcher Ausgestaltungen der Hypothese nicht der Erkenntnistheoretiker, sondern einzig der Physiker und Chemiker als solcher kompetent. Gleiches gilt von den nächsten Kapiteln bis zum VIII. „Die kinetische Gastheorie“, über die der Verf. so aburteilt: „Offenbar ist die von der kinetischen Gastheorie gebotene Erklärung

einfach eine Illustrierung idem per idem und das wahre Gegenteil eines wissenschaftlichen Verfahrens. Sie ist eine bloße versatio in loco — eine Bewegung ohne Fortschritt. Sie ist völlig eitel, oder vielmehr, da sie die Erscheinung, die sie zu erklären vorgibt, verwickelt, schlimmer als nichtig — eine völlige Umkehrung der vernünftigen Ordnung, eine Auflösung einer Identität in eine Verschiedenheit, eine Zersplitterung des Einen in das Viele, eine Entwickelung des Einfachen in das Verwickelte, eine Deutung des Bekannten durch Glieder des Unbekannten, eine Aufhellung des Evidenten durch das Mysteriöse, eine Zurückführung einer augenscheinlichen und wirklichen Tatsache auf ein grundloses und schattenhaftes Phantom." — In der Begründung dieses Urteils befremdet in physikalischer Hinsicht, daß nach dem Verf. (S. 111) die kinetische Gastheorie nur (?) das Boyle-Mariottesche und Gay-Lussacsche Gesetz zu erklären hätte; und noch mehr befremdet in logischer Hinsicht folgender Aprioribeweis: „Da die Begrenzung eines Gasvolumens durch den Druck allein bewerkstelligt wird, so folgt (!), daß das Volumen eines Gases dem Drucke verkehrt proportional (!) sein muß; und dieses ist das Gesetz von Boyle oder Mariotte"; und ganz ähnlich die nächsten Worte über Charles' Gesetz. — S. 113 unterscheidet der Verf. Gase, „welche entweder völlig inkoerzibel, von solchen, die nur mit großen Schwierigkeiten koerzibel sind" [im englischen Original von 1897 (S. 119) ebenfalls ohne Hinweis auf die Kondensationen aller Gase seit 1877]. S. 118 wird die Annahme geradliniger Bewegung der Moleküle gerügt, da doch bei den Planeten- und Sternsystemen, die der Gastheorie zum Vorbild dienten, solche nicht vorkommen und die Körper dieser „niemals zusammenstoßen". Hier ist aber nicht nur die Möglichkeit übersehen, daß sich kosmische wie molekulare Körper in schwach gekrümmten Hyperbeln bewegen (Loschmidt und Boltzmann haben auch die parabolische Bewegung in schweren Gasen gerechnet), sondern es ist offenbar insofern geradezu „zu viel bewiesen", als es ja Zusammenstöße kosmischer Massen, z. B. „neuer Sterne" mit kosmischem Staub aller Wahrscheinlichkeit nach gibt (S. 302 führt der Verf. selbst Robert Mayers Hypothese der Meteoritenstürze in die Sonne an).

Übrigens ergeht es kaum weniger schlimmer als der

kinetischen Gastheorie auch der „so viel erörterten Wellentheorie des Lichtes“ (S. 105 ff.). Abgesehen davon, daß „das diamantharte Medium mit einer Kraft von 1186 . 10^9 kg per cm^2 drücken müßte“, ist „der angenommene Lichtäther nicht nur als Medium für die Hervorbringung und Verbreitung elektrischer Erscheinungen unverwendbar“, sondern auch rein optische Erscheinungen („wie z. B. die Nichtinterferenz zweier ursprünglich in zwei verschiedenen Ebenen polarisierten Lichtstrahlen, wenn dieselben auf dieselbe Polarisationsebene gebracht werden“ u. dergl.) machen es „notwendig, das, was wir Äther nennen, als aus zwei Medien bestehend zu betrachten“. Als Stallos „Concepts“ 1881 in erster Auflage erschienen, mochte diese ausschließliche Rücksicht auf die Elastizitätstheorie des Lichtes durch die Abneigung gegen mathematische Hypothesen, wie damals Maxwells elektromagnetische Lichttheorie noch eine war, wenigstens subjektiv begründet sein; sie ist es aber nicht für die neun Jahre nach Hertz' Versuchen erschienene dritte Ausgabe des englischen Originals. — Aber auch hiervon abgesehen, ist die rein ablehnende Stellungnahme des Buches zu einer so unermeßlich fruchtbaren Theorie, wie es die (gleichviel ob Elastizitäts- oder Elektrizitäts-)Wellenlehre des Lichtes war und ist, bezeichnend für einen gewissen destruktiven Grundzug des Stalloschen Buches. So wenig solche Negationen den produktiven Forscher aufhalten können, so leicht können sie den Halb- oder Nichtkundigen an der Vertrauenswürdigkeit physikalischer Arbeit irre machen.

An die Spitze seiner mit Kap. IX beginnenden Erkenntnistheorie stellt der Verf. die Definition: „Denken besteht in dem weitesten Sinne des Wortes in der Aufstellung und Erkenntnis von Beziehungen zwischen den Erscheinungen“ (S. 127). Zum Beweise wird angeführt „die feine Beobachtung von Hobbes, daß es auf dasselbe hinauskommt, stets dasselbe oder gar nichts zu empfinden“. Die Gründe, die längst gegen solchen summarischen Relativismus angeführt worden sind, erwähnt und erwägt der Verf. nicht. Als weitere erkenntnistheoretische Thesen stellt der Verf. auf: „1. das Denken beschäftigt sich nicht mit den Dingen, wie sie an sich sind, oder wie man voraussetzt, daß sie es sind, sondern mit unseren Gedankenvorstellungen von denselben. Seine Elemente sind nicht reine Gegenstände,

sondern ihre gedanklichen Gegenstücke. Wo immer wir von einem Dinge oder der Eigenschaft des Dinges sprechen, muß darunter verstanden werden, daß wir die Resultierende zweier Komponenten meinen, von denen keine für sich aufgefaßt werden kann. In *diesem* Sinne sagt man, daß alle Erkenntnis relativ ist.“ Hierzu ist zu bemerken, daß die Relativität von jeher bis heute noch in sehr vielen anderen Bedeutungen behauptet wurde und wird. (Stumpf hat an der Spitze seiner Tonpsychologie 1883 ihrer fünf für die Empfindungen allein unterschieden.) An dem Begriff des „gedanklichen Gegenstückes“, sowie an dem Ausdruck von den „zwei Komponenten“ erkennt man, daß der erkenntnistheoretische Standpunkt des Buches dem eines (wenn auch nicht „naiven“) Realismus viel näher bleibt als dem der modernsten Phänomenologen.

Auf S. 135 führt der Verf. den Begriff von „Strukturfehlern des Geistes“ ein, deren es vier gebe, nämlich (in gekürzter Fassung): 1. Jeder Begriff ist das Gegenstück einer natürlichen Klasse von Dingen. 2. Die allgemeineren Begriffe sind früher da. 3. Die Aufeinanderfolge in der Entstehung der Begriffe ist identisch mit der in der Entstehung der Dinge. 4. Die Dinge existieren unabhängig von ihren Beziehungen. — Diese „metaphysischen Grundfehler“ werden der Reihe nach in den nächsten Kapiteln X bis inkl. XII als „Charakter und Ursprung der mechanischen Theorie“ aufgezeigt. So der erste Fehler, wenn Materie und Kraft für real genommen werden; der zweite Fehler, wenn aus der allgemeinen Materie durch einen Entwickelungsprozeß die konkreten Dinge sich entwickelt haben sollen. (S. 157 wird den Atomen und Molekülen z. B. nach Tyndalls Beschreibung, „völlige Entblößung von jeder Eigenschaft“ vorgeworfen.) Der dritte Fehler zeige sich in der Bevorzugung des festen Zustandes; vielmehr bilde „der gasförmige Zustand die wirkliche Grundlage der Erklärung des festen“ (S. 177) — wohl im Widerspruch zu manchen anderen Stellen, die solche Bevorzugungen überhaupt ablehnen. Kapitel XIII und XIV lehnen die Metageometrie ab (S. 294 Der Raum ... ist ... die anschauliche und begriffliche Möglichkeit für die Konstruktion einiger oder aller ... Linien ... und ... der pseudosphärischen Flächen innerhalb seiner). Im XV. Kapitel „Kosmologische und kosmogenetische Spekulationen“ werden zuerst

die Fragen der Endlichkeit und Begrenztheit der Welt nach Zeit, Raum und Masse („... the finite exists only *on an* ever-receding background of infinitude", S. 290 der engl. Ausgabe, ist S. 305 so ziemlich im entgegengesetzten Sinne übersetzt mit „das Endliche existiert bloß *als der* stets zurückweichende Hintergrund des Unendlichen"), dann (von S. 290 an) die Nebularthypothese erörtert (rechnungsmäßige Bedenken von Babinet u. a.); sie „fand willige und zumeist begeisterte Aufnahme nicht sowohl aus physikalischen wie aus metaphysischen Gründen ... Der anfängliche Nebel ... wurde leicht in den Begriffen des gewöhnlichen Volkes an die Stelle des alten leeren Raumes gesetzt, aus dem die Welt entstanden ist ..." Aber kennt das „gewöhnliche Volk" Kants Hypothese?

Das Vorwort von Mach stellt den merkwürdigen Lebensgang des Verf. (geb. 1823) nach einem Briefe von 1899 dar. Neben der Gemeinsamkeit des Strebens „to eliminate from science the latent metaphysical element" hebt Mach als Abweichung die Stellung zur Metageometrie hervor. Für das erkenntnistheoretische Verhältnis wäre noch einschneidender des Verf. Ablehnung eines Empirismus von der Art Mills, Buckles u. a., gegen welchen der Verf. Worte findet (z. B. S. 140, 231 Anm. u. a.), die an Härte noch die gegen die kinetische Gastheorie gerichteten übertreffen.

Eingehendere kritische Würdigung des Buches und die Weiterführung seiner zahlreichen dankenswerten Anregungen in positiver Richtung behält sich der Unterzeichnete für eine größere zusammenhängende Darstellung vor. A. Höfler.

---

148. **W. K. Clifford.** *Von der Natur der Dinge an sich. Übersetzt von Kleinpeter; mit einer Einleitung über Cliffords Leben und Wirken* (48 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Der Verf. anerkennt eine doppelte Ordnung: eine innere oder subjektive, eine äußere oder objektive (S. 26); ferner einen „Unterschied zwischen Objekt und Ejekt". Es gibt Schlüsse, „die von denen der physikalischen Wissenschaft von Grund aus verschieden sind", nämlich „auf *Deine* Empfindungen, die kein Objekt meines Bewußtseins sind". Dieser Schluß führt ... im Akte des Schließens selbst aus dem Bewußtsein heraus ... ich schlage demgemäß vor, diese erschlossenen Existenzen

Ejekte zu nennen (S. 28). — Die Titel der weiteren Abschnitte sind: Die Bildung des Sozialbegriffs Objekt; der Unterschied zwischen Geist und Körper; die Korrespondenz zwischen den Elementen des Geistes und der Gehirntätigkeit; die Elementarempfindung — ein Ding an sich; Seelenstoff ist die Realität, die wir als Materie wahrnehmen. Von dieser letzten These sagt der Verf. auf der letzten Seite, daß sie ihm manchmal, so bei Kant, Wundt u. a., wiederbegegnet sei. — Der Herausgeber Kleinpeter erzählt (S. 1—25) des Verf. Leben (1845—1879) und Wirken und schließt aus der in „Mind" erschienenen, hier übersetzten Abhandlung, daß „Clifford kein unbedingter Verächter der Metaphysik sei, im Gegensatz zu Mach und Pearson".

A. Höfler.

---

149. ***G. Portig.*** *Das Weltgesetz des kleinsten Kraftaufwandes in den Reichen der Natur. I. Bd. In der Mathematik, Physik und Chemie* (XII u. 332 S. Stuttgart, Kielmann, 1903). — „Eine Naturphilosophie vom Standpunkte der dualistischen Weltanschauung" bringt der erste Band, dem zwei weitere folgen sollen. Laut Vorrede kommt der Verf., der seit langem auf kunstphilosophischem Gebiete tätig war, mit seinem naturphilosophischen Buche einem religiösen Bedürfnisse nach. — S. 123: „Innerhalb der Materie besteht der Gegensatz von Stoff und Energie, vermittelt durch den Äther; innerhalb des Geistes derjenige von Vernunft und Willen, vermittelt durch das Gefühl." Manche Sätze waren dem Unterzeichneten nicht verständlich; z. B. S. 89: „Die beiden Urzahlen 2 und 3 sind als die Zahlen e (der Verf. schreibt ε) und π irrational und transzendent zugleich."

A. Höfler.

---

150. ***J. Perry.*** *Höhere Analysis für Ingenieure. Übersetzt von Fricke und Süchting* (Leipzig, 1902). — Entsprechend dem Satze Kants, daß in jeder besonderen Naturlehre nur soviel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen sei, zeigt sich jetzt auch in der Technik das Bedürfnis nach mathematischen Kenntnissen. Die Technik ist über die Zeit des reinen Probierens hinaus; es muß in ihr tüchtig wissenschaftlich gearbeitet werden, und dazu gehört die Kenntnis der Mathematik ganz notwendig.

Nun hat sich aber die Mathematik als selbständige Wissen-

schaft soweit entwickelt, daß es nicht einmal für einen Forscher, welcher nicht selbst Mathematiker ist, möglich ist, das ganze Gebiet zu übersehen; wie soll da ein Anfänger, welcher für seine speziellen Wissenschaften gewisse mathematische Kenntnisse nötig hat, im stande sein, sich dieselben aus der großen Menge interessanten und anregenden Stoffes herauszusuchen, welchen die Mathematik in jedem ihrer besonderen Fächer bietet.

Es ist deshalb mit Freude zu begrüßen, daß sich jetzt Mathematiker finden, welche aus ihrer Wissenschaft das herauszusondern sich die Mühe geben, was für Nichtmathematiker zu wissen nötig ist. In Deutschland besitzen die Chemiker in dem kleinen Werke von Nernst-Schönfliess schon seit einer Reihe von Jahren ein schönes Buch, in welchem sie alles für sie aus der Mathematik Wissenswerte finden.

Den Ingenieuren hat bisher ein solches gefehlt, da die Bücher von Arwed Fuhrmann nur Aufgabensammlungen sind. Es ist deshalb ein Verdienst der Firma B. G. Teubner, ein solches in den Handel gebracht zu haben; ob sie aber mit der Auswahl Glück gehabt hat, scheint mir zweifelhaft.

Während der Engländer nur die Aufgabe lernt und treibt, welche er gerade für seine vorliegende Arbeit unbedingt nötig hat, und sich nicht darum kümmert, ob sich das Arbeitsgebiet etwa erweitern lasse und zur Ermöglichung dieser Erweiterung auch noch andere Aufgaben nötig sind, ist der Deutsche von seiner ersten Schulzeit her systematischen Unterricht gewohnt. Es kann deshalb ein Lehrbuch, welches in England große Erfolge aufzuweisen hat, trotzdem für den Unterricht in Deutschland unbrauchbar sein.

Schon rein äußerlich erkennt man die Systemlosigkeit der von Perry beliebten Anordnung des Stoffes an dem Inhaltsverzeichnis. Dasselbe enthält die folgenden vier Reihen: Einleitung. — Kap. I. Die Funktion x^n. — Kap. II. Die Exponentialfunktion und die trigonometrischen Funktionen. — Kap. III. Schwierigere Aufgaben und Lehrsätze. — Der Umfang des Buches beträgt 415 Seiten. Die einzelnen Rechnungsoperationen und unmittelbaren Anwendungen der Differential- und Integralrechnung sind unter diese Überschriften verteilt, ohne daß man einen Anhalt hat, wo man sie suchen soll.

Als Beispiel für die Systemlosigkeit will ich die Darstellung der Theorie der Maxima und Minima geben, deren Kenntnis der Ingenieur fast täglich nötig hat.

Aus der mitgeteilten Kapiteleinteilung wird niemand erraten können, wo man etwas darüber zu suchen habe. Suchen wir also das ausführliche, am Ende des Buches gegebene Sachregister auf; da finden wir angeführt die Seiten 53. 65. 333.

Auf S. 53 steht die Definition: „Wenn bei zunehmendem x die Funktion y zunächst gleichfalls bis zu einem bestimmten Werte wächst, darauf aber abnimmt, so wird der gedachte Wert als ein *Maximum* bezeichnet. Falls umgekehrt bei zunehmendem x die Funktion y zunächst abnimmt bis zu einem gewissen Werte, hernach aber zunimmt, so heißt der Wert ein *Minimum* der Funktion. In den elementaren Fällen ist sowohl bei einem Minimum als bei einem Maximum ein Verschwinden des Differentialquotienten zu konstatieren, $dy/dx = 0$."

Eine weitere Erläuterung des letzten Satzes wird nicht gegeben, vielmehr folgen bis S. 71 eine Anzahl zum Teil recht interessanter Beispiele; ich führe davon nur das 18. an, die Fortleitungskosten des elektrischen Stroms, welches auf die Aufgabe der möglichst rentablen Bemessung eines Kabels führt.

S. 65 bringt uns in Bezug auf die Maxima und Minima eigentlich nichts Neues; wir finden nur die Angabe, daß bei Funktionen mehrerer Variabeler die Maxima und Minima den Bedingungen $\partial u/\partial x = 0$ und $\partial u/\partial y = 0$ genügen müssen. Trotzdem werden die Funktionen mehrerer Variabeler erst S. 157 eingeführt und ihre Behandlung erklärt, bis dahin müssen wir auf das Verständnis von $\partial u/\partial x$ und $\partial u/\partial y$ verzichten.

Auf S. 333 findet man: „Um die größten und kleinsten Werte einer Funktion $f(x)$ zu untersuchen, zeichnen wir uns zur näheren Veranschaulichung die Kurve $y = f(x)$, sowie auch die Kurve der zugehörigen Funktion $dy/dx = f'(x)$. Es gelten alsdann folgende Regeln: Wird y, d. h. die ursprüngliche Funktion, zu einem Maximum, so ist in der Regel $dy/dx = 0$ und d^2y/dx^2 ist negativ; bei einem Minimum von y ist aber für gewöhnlich $dy/dx = 0$ und d^2y/dx^2 positiv."

Hier wird also wenigstens gesagt, wann der Bedingung $dy/dx = 0$ ein Maximum oder ein Minimum entspricht. Irgend eine Entwickelung, wie man zu dieser Bedingung kommt, findet

sich im ganzen Buche nicht. Ebenso ist auch für die S. 333 gegebenen Einschränkungen „in der Regel“ bez. „für gewöhnlich“, welche S. 85 nicht angegeben sind, nirgends eine Erklärung zu finden. Entweder will der Verf. auf derartige Fälle, in denen die gegebene Regel nicht ausreicht, nicht eingehen — und das halte ich für berechtigt, denn das Buch soll kein streng durchgeführtes Lehrbuch der Mathematik sein, sondern soll nur dem Ingenieur geben was er braucht, und dem Ingenieur kommen Fälle, in denen die gegebene Regel nicht ausreicht, niemals vor — dann hätte er jene Einschränkungen weglassen sollen, oder er hat die Erklärung vergessen.

Die graphische Darstellung der Maxima und Minima, welche doch soviel zur Anschaulichkeit beiträgt, und welche gerade dem Ingenieur geboten werden sollte in Anbetracht der auf technischen Hoch- und Mittelschulen so sehr beliebten graphischen Darstellung aller Aufgaben, findet sich schon auf S. 23, ohne daß im Sachregister darauf hingewiesen sei; auch sie findet keine Benutzung zur Erläuterung der gegebenen Regeln.

Ob jemand durch eine derartige zerrissene und dogmatische Darstellung ein Verständnis für die doch so höchst einfache Theorie der Maxima und Minima bekommt, scheint mir zweifelhaft. Wenn er soviel Zeit darauf verwendet, wie der Verf. überall verlangt, wird er sie sich wohl einpauken, aber nicht benutzen lernen.

Selbst für die Grundlage der höheren Analysis, den Differentialquotienten findet man keine präcise Definition, sondern man hat sich dieselbe aus ungefähr einem halben Dutzend im ganzen Buch verstreuten Stellen zusammen zu suchen.

Den Inhalt des Buches in einem Berichte anzugeben, ist bei der geschilderten Systemlosigkeit unmöglich.

Für den Selbstunterricht, sowie zur Auffrischung verloren gegangener Kenntnisse hat das Buch kaum Wert. In den Händen von Studierenden wird das Buch Nutzen stiften, wenn der Lehrer nach dem System Perrys unterrichtet. Dagegen werden alle Lehrer der Mathematik an technischen Hoch- und Mittelschulen für ihren Unterricht sehr interessante Beispiele finden.

K. Schr.

---

151. ***M. Schilling.*** *Katalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht. 6. Auflage* (XIII u. 130 S. Halle a. S. 1903). — An Modellen für den Unterricht in der mathematischen Physik enthält dieser Katalog drei räumliche Drahtmodelle elektrischer Äquipotential- und Kraftlinien nach O. Wiener, die bekannten Gipsmodelle der Wellenflächen ein- und zweiachsiger Kristalle, ferner zwei Gipsmodelle zur Darstellung der Gestaltsänderungen einer schwingenden Saite nach Schellenberg (das eine für die Klavier-, das andere für die Violinsaite) und drei Gipsmodelle zur Theorie der Wärmeströmung in einem Stabe und in einem Ringe, ebenfalls nach Schellenberg. Auf eine Reihe schöner Modelle zur Kinematik, darunter auch zur Kreiseltheorie möge ebenfalls hingewiesen werden. W. K.

---

152. ***E. Leybolds Nachfolger Köln a. Rh.*** *Neue Apparate und Versuche* (58 S.). — Die Firma versendet einen Nachtrag ihres Preisverzeichnisses, der eine Reihe von Neukonstruktionen von Modellen, Apparaten und die Instrumentarien für bekannte moderne Demonstrationen (Telegraphie und Telephonie ohne Draht u. a.) enthält. W. K.

---

153. ***O. Dammer.*** *Handbuch der anorganischen Chemie. Band IV. Die Fortschritte der anorganischen Chemie in den Jahren 1892—1902. Bearbeitet von Baur, R. J. Meyer, Muthmann, Nass, Nernst, Rothmund, Stritar, Zeisel* (Stuttgart, F. Enke, 1902/03). — Nachdem in der ersten Hälfte des Jahres 1902 die erste Lieferung des vierten Bandes erschienen war (vgl. Beibl. **26**, S. 834), liegt jetzt bereits der ganze Band fertig vor. Er umfaßt rund 1000 Seiten und will, wie die Aufschrift andeutet, die Fortschritte des letzten Jahrzehntes auf dem Gebiete der anorganischen Chemie in gedrängter Form zusammenfassen. Die letzten Lieferungen betreffen den speziellen Teil. Der Hauptwert eines derartigen Buches besteht natürlich darin, daß die Literatur möglichst vollständig berücksichtigt und sachgemäß referiert wird. Verschiedene Stichproben lieferten in dieser Beziehung günstige Ergebnisse, wenn auch in einem Falle (Überschwefelsäure) Vollständigkeit

der einschlägigen Literaturangaben vermißt wurde. Das Buch muß geradezu als unentbehrlich für jeden bezeichnet werden, der sich mit anorganischer Chemie beschäftigt.

M. Le Blanc.

---

154 u. 155. ***W. Vaubel.*** *Lehrbuch der theoretischen Chemie. In zwei Bänden. Erster Band: Materie und Energiemolekül und Lösung* (736 S.). — *Zweiter Band: Zustandsänderungen und chemische Umsetzungen* (793 S. Berlin, J. Springer, 1903). — Das umfangreiche Werk ist in keiner Weise geeignet, ein Bild des jetzigen Standes der theoretischen Chemie zu geben. Es bringt eine außerordentliche Fülle von Material zum Teil in der Form, daß längere Stücke aus Originalarbeiten oder größere zusammenfassende Referate abgedruckt werden. Die eigenen Gedanken des Verf. beschäftigen sich mit hypothetischen Vorstellungen von der Gestalt und Anordnung der Atome und er hegt den Wunsch, „das Gesamtgebiet der Erscheinungen gewissermaßen als Prüfstein für die Berechtigung seiner Hypothesen zu benutzen". Es ist ersichtlich, daß ein solcher Grundgedanke kein „Lehrbuch" einer Wissenschaft ergeben kann. Die Hypothesen des Verf. von der Beschaffenheit der Atome haben sicherlich keinen didaktischen Wert; aber es gelingt auch nicht, ihre Berechtigung dadurch zu zeigen, daß sie heuristisch verwendbar sind. Und so bleibt leider von dem umfangreichen Erzeugnis eines erstaunlichen Fleißes nur übrig, daß es dem Forscher auf manchem abgelegeneren Gebiete der physikalischen Chemie als Materialsammlung dienen kann.

A. C.

---

156. ***E. Weinschenk.*** *Grundzüge der Gesteinskunde. I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie* (vi u. 165 S. Freiburg i./Br., Herdersche Verlagsbuchhandl.). — Dies kleine Lehrbuch ist für Studenten oder Lernende überhaupt als Einführung in die Petrographie gedacht und kann seinen Zweck sehr wohl erfüllen, da es eine kurze, geschickte Zusammenstellung der allgemeinen Resultate petrographischer Forschung gibt. Es ist in vielen Dingen durchaus selbständig und enthält eine Reihe neuer glücklicher Ideen. Vor allem wird der innige Zusammenhang der Gesteinskunde und der Geologie mit Recht wieder betont, die mikroskopische

Untersuchung als eine notwendige Methode, nicht aber als eigentliche Aufgabe der Petrographie bezeichnet und damit manchen Auswüchsen der letzten Jahrzehnte kräftig entgegengetreten. Das Büchlein zerfällt in zehn Kapitel: Definition, die Erstarrungskruste und die kristallinischen Schiefer, der Vulkanismus und die Bildung der Eruptivgesteine, Zusammensetzung der letzten, die Verwitterung der Gesteine, die Beschaffenheit der Sedimente, Kontaktmetamorphismus, postvulkanische Prozesse und Gesteinszersetzung, regionaler Metamorphismus, Struktur und Absonderung. Auf folgende Einzelheiten mag hingewiesen werden. Schärfer, als in letzter Zeit üblich, sind Verwitterung und Zersetzung getrennt, manche Erscheinungen wie z. B. die Kaolinbildung ausschließlich der Zersetzung zugeschrieben; dann ist großes Gewicht auf die Intrusion eruptiver Massen für die Bildung kristallinischer Schiefer gelegt. Solche Intrusion soll auch die zentralen Granite der großen Kettengebirge und ihre fächerförmige Stellung erzeugt haben, also im Gegensatz zu der Ansicht der Alpengeologen, die diese Lagerung durch Rückfaltung erklären. Damit in Zusammenhang steht die Theorie der Piezokristallisation, Strukturbildung bei Verfestigung unter Druck, und eine entsprechende Umwandlung unter bestimmter Mineralbildung (Piezokontaktmetamorphose). Ob die Einführung der Stübelschen Vulkantheorie in ein derartiges Lehrbuch ein Vorteil ist, erscheint sehr zweifelhaft, da die Begründung derselben vorläufig recht mangelhaft genannt werden muß. In der Einteilung der Gesteine wird die Gruppe der Ganggesteine beseitigt, deren Glieder einfach als Spaltungsprodukte aufgefaßt werden, aber es soll auch die chronologische Trennung der Eruptivgesteine fallen. Das Nähere wird der zweite, spezielle Teil bringen. Ein Anzahl von kleinen Textbildern veranschaulichen Lagerung und Auftreten, zwei Tafeln mit Dünnschliffphotographien die wichtigsten Strukturen. Deecke.

Literatur-Übersicht (Juli).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 22—25.

Planck. Zur elektromagnetischen Theorie der selektiven Absorption in isotropen Nichtleitern, S. 480—499.

van't Hoff u. G. Just. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXI., S. 499—504.

Cohn, E. Metalloptik und Maxwellsche Theorie, S. 538—542.

Jaeger, W. Über die in der Darstellung und Festhaltung des elektrischen Widerstandsmaßes erreichbare Genauigkeit, S. 544—549.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. 111. Heft 8—10. 1902.

Mache, H. Über die Schutzwirkung von Gittern gegen Gasexplosionen, S. 1223—1229.

Hasenöhrl, F. Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gase, S. 1229—1265.

Exner, F. u. W. Villiger. Über das Newtonsche Phänomen der Scintillation (1. Mitteilung), S. 1265—1312.

Steindler, O. Über die Temperaturkoeffizienten einiger Jodelemente, S. 1312—1319.

Weinek, L. Zur Theorie des Spiegelsextanten, S. 1319—1331.

Billitzer, J. Versuch einer Theorie der mechanischen und kolloidalen Suspensionen, S. 1393—1433.

Billitzer, J. u. A. Coehn. Elektrochemische Studien am Acetylen. 2. Mitteilung: Anodische Depolarisation, S. 1433—1444.

Schweidler, E. Ritter von. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XI. Luftelektrische Beobachtungen zu Mattsee im Sommer 1902, S. 1463—1489.

Hasenöhrl, F. Über die Grundgleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie für bewegte Körper, S. 1525—1549.

Ehrenhaft, F. Prüfung der Mischungsregeln für die Dielektrizitätskonstante der Gemische von Hexan-Aceton, S. 1549—1558.

Boltzmann, L. Über die Form der Lagrangeschen Gleichungen für nichtholonome, generalisierte Koordinaten, S. 1603—1615.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. No. 8—9. 1903.

Wehnelt, A. Ein einfacher Oszillograph, S. 178—184.

Dorn, E. Beseitigung elektrostatischer Einflüsse bei Wägungen durch Radium, S. 189—193.

Gleichen, A. Die Blendenstellung bei zentrierten optischen Systemen endlicher Öffnung, S. 193—204.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1903. No. 3.

Smoluchowski, M. Sur les phénomènes aérodynamiques et les effets thermiques qui les accompagnent, S. 143—182.

— Contribution à la théorie de l'endosmose électrique et de quelques phénomènes corrélatifs, S. 182—199.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 7—8. 1903.

Goldschmidt, H. u. V. Scholz. Über Verseifungsgeschwindigkeit und Affinitätsgröße des Malonsäurediäthylesters, S. 1333—1341.

Meyer, R. u. P. Jäger. Zur Bestimmung des Molekulargewichtes nach Landsberger, S. 1555—1561.

Ciamician, G. u. P. Silber. Chemische Lichtwirkungen (VI. Mitteilung), S. 1575—1583.

Krafft, F. Verdampfen und Sieden der Metalle in Quarzglas und im elektrischen Ofen beim Vakuum des Kathodenlichtes, S. 1690—1714.

Drudes Annalen der Physik. 11. No. 7—8a. 1903.

Quincke, G. VI. Niederschlagmembranen und Zellen in Gallerten oder Lösungen von Leim, Eiweiß und Stärke, S. 449—488.

Ehrenhaft, F. Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße, S. 489—514.

Kohl, E. Über das dem Dopplerschen Prinzipe entsprechende Integral der Gleichungen für die Wellenbewegung, S. 515—528.

Kučera, G. Zur Oberflächenspannung von polarisiertem Quecksilber, S. 529—560, 698—725.

Pflüger, A. Das Absorptionsvermögen einiger Gläser im photographisch wirksamsten Teile des Spektrums, S. 561—569.

Kiessling, J. u. B. Walter. Über die elektrische Durchbohrung eines festen Dielektrikums, S. 570—588.

Dorn, E. Bemerkung über die elektromagnetischen Rotationsapparate, S. 589—592.

Wallot, J. Die Abhängigkeit der Brechungsexponenten der Salzlösungen von der Konzentration, S. 593—604.

— Über die von Beer und Landolt gewählte Form des spezifischen Brechungsvermögens, S. 605—608.

du Bois, H. Zur Frage der störungsfreien Magnetometer, S. 609—612.

Tafel, J. Über die Wirkung von Kanalstrahlen auf Zinkoxyd, S. 613—618.

Wüllner, A. u. M. Wien. Über die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Glases mit dem Druck, S. 619—635.

Lenard, P. Über den elektrischen Bogen und die Spektren der Metalle, S. 636—650.

Pockels, F. Bemerkungen zu meiner Abhandlung „Über die Änderung des optischen Verhaltens verschiedener Gläser durch elastische Deformation", S. 651—653.

Volkmann, W. Kleine Neuerungen an der Ablesung mit Spiegel und Fernrohr, S. 654—655.

Himstedt, F. Bemerkung zu der Mitteilung: „Die sprechende Flamme von V. Gabritschewski und A. Batschinski", S. 656.

Mie, G. Zur kinetischen Theorie der einatomigen Körper, S. 657—697.

Pockels, F. Über die Änderung der Lichtfortpflanzung im Kalkspat durch Deformationen, S. 726—753.

Robinson, Ph. E. Der elektrische Widerstand loser Kontakte und Resonanzversuche mit dem Kohärer, S. 754—796.

Gans, R. Über Volumenänderung von Gasen durch dielektrische Polarisation, S. 797—814.

Seddig, M. Darstellung des Verlaufes der elektrischen Kraftlinien, und insbesondere ihrer Richtungsänderungen durch Dielektrika, S. 815—841.

König, W. Doppelbrechung in Glasplatten bei statischer Biegung, S. 842—866.

Zenneck, J. Nachtrag zu meiner Arbeit über die „Fortpflanzung magnetischer Wellen in Eisencylindern", S. 867—871.

Ruhmer, E. Bemerkung zur Notiz der Herren V. Gabritschewski und A. Batschinski über die sprechende Flamme, S. 872.

Berichtigungen, S. 872.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 15—17. 1903.

Friedenthal, H. Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. von Wesendonck: Über einige Beziehungen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zur Leistung mechanischer Arbeit, S. 425—426.

Garbasso, A. Prioritätsbemerkung zu dem Aufsatze von J. Kossonogoff Über optische Resonanz, S. 426.

Kirchner, F. Zur Frage der optischen Resonanz, S. 426—427.

Hartmann, J. Die Wellenlänge der Magnesiumlinie λ 4481, S. 427—429.

Pflüger, A. Das Absorptionsvermögen einiger Gläser, S. 429—430.

Lummer, O. u. E. Pringsheim. Zur anomalen Dispersion der Gase, S. 430—431.

Schwarzschild, K. Bemerkung zur Elektrodynamik, S. 431—432.

Johnson, K. R. Eine Notiz über die geschichteten Entladungen in verdünnten Gasen, S. 432—435.

Blondlot, R. Über die Polarisation der X-Strahlen, S. 435—436.

Harms, F. Über die Emanation des Phosphors, S. 436—439.

Elster, *J. u. H. Geitel. Über die durch radioaktive Emanation erregte scintillierende Phosphoreszenz der Sidotblende*, S. 439—440.

Stark, *J. Induktionserscheinungen am Quecksilberlichtbogen im Magnetfelde*, S. 440—443.

Forch, *C. Weitere Versuche zur Frage: „Bewirken radioaktive Substanzen eine Absorption von Gravitationsenergie?“*, S. 443—445.

Benischke, *G. Versuche zur Teilung des Wechselstromes*, S. 445—446.

Cardani, *P. Direkte Bestimmung der Poissonschen Beziehung in Drähten (Mitteilung aus dem physikalischen Institute der Universität Parma, No. 8)*, S. 449—451.

Schreber, *K. Wieviel von der Verbrennungswärme von Brennstoffen läßt sich in mechanische Arbeit umsetzen?*, S. 451—453.

Curie, *Frau. Über das Atomgewicht des Radiums*, S. 456—457.

Elster, *J. u. H. Geitel. Über die Ionisierung der Luft bei der langsamen Oxydation des Phosphors*, S. 457—460.

Rausch von Traubenberg, *Freiherr H. Über die elektrische Zerstreuung am Vesuv*, S. 460—461.

Härdén, *J. Über die Analyse der Entladungen eines Kondensators in Verbindung mit einer Hochfrequenzspule*, S. 461—465.

von Wesendonck, *K. Über Spitzenausströmungen infolge von Teslaentladungen*, S. 465—469.

von Lieben, *R. Zur Polarisation der Röntgenstrahlung*, S. 469—472.

Ebert, *H. Die anomale Dispersion der Metalldämpfe*, S. 473—476.

Schmidt, *A. Die Helligkeit astigmatischer Bilder und das Bild der Sonne*, S. 476—479.

Messerschmitt, *J. B. Deklination und Horizontalintensität zu München für 1903*, S. 479.

Meldau, *H. Magnetisierung eiserner Zylinder*, S. 479—480.

Simpson, *G. Über den Voltaeffekt*, S. 480.

Schmidt, *W. Kristallisation im elektrischen Felde*, S. 480—482.

Himstedt, *F. Über die Ionisierung der Luft durch Wasser*, S. 482—483.

Des Coudres, *Th. Zur elektrostatischen Ablenkbarkeit der Rutherfordstrahlen*, S. 483—485.

Seibt, *G. Wellentelegraphie*, S. 485—488.

Astronomische Nachrichten. Bd. 162. Heft 2—3. 1903.

Weinberg, *B. Über den wahrscheinlichsten Wert der Sonnenparallaxe*, S. 17—29.

Scheiner, *J. Über die Verwendung von Linien des Magnesiumspektrums zur Temperaturbestimmung von Fixsternatmosphären*, S. 35—41.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 8. 1903.

von Pirani, *M. Elektrizität und Materie*, S. 337—348.

Beiträge zur Geophysik. Bd. 6. No. 1. 1903.

Ebert, *H. Über elektrische Messungen im Luftballon*, S. 66—86.

Rudzki, *M. P. Über die Bewegung des Horizontalpendels*, S. 138—155.

Schmidt, *A. Die Wärmeleitung der Atmosphären*, S. 156—169.

Chemisches Centralblatt. 1. No. 19—20. 1903.

Ramsay, W. Gehalt der Luft an Krypton und Xenon, S. 1069.

Kurbatoff, W. Änderung der Wärmekapazität organischer Verbindungen mit der Temperatur, S. 1114.

Borodowsky, W. Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur bei Stoffen, die eine geringe Kristallisationsgeschwindigkeit haben, S. 1115.

Just. Liebigs Annalen der Chemie. 327. No. 2. 1902.

Rupe, H. Über den Einfluß der Kohlenstoffdoppelbindung auf das Drehungsvermögen optisch-aktiver Substanzen, S. 157—201.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 35. Heft 1—2. 1903.

Bruner, L. u. St. Tolloczko. Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper (III. Mitteilung), S. 23—41.

Seubert, K. Der Bericht der Internationalen Atomgewichtskommission von 1903. Eine Entgegnung an Hrn. W. Ostwald, S. 45—48.

Kremann, R. Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. G. Bredig, S. 48—55.

Kultascheff, N. V. Über die Schmelzpunkte von Calciumsilikat ($CaSiO_3$), Natriumsilikat (Na_2SiO_3) und ihren Mischungen, S. 187—194.

Seubert, K. Notiz über das wahrscheinliche Atomgewicht des Tellurs und über Atomgewichtsrechnungen überhaupt, S. 205—210.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 43. Heft 5—6. 1903.

Noyes, A. A. u. G. V. Sammet. Experimentelle Prüfung der thermodynamischen Beziehung zwischen der Lösungswärme und der Änderung der Löslichkeit mit der Temperatur im Falle dissoziierter Substanzen, S. 513—539.

Roth, W. A. Gefrierpunktserniedrigungen durch Nichtelektrolyte in konzentrierten wässerigen Lösungen, S. 539—565.

Jaffé, G. Studien an übersättigten Lösungen, S. 565—595.

Steger, A. Mischkristalle von Quecksilberjodid und Silberjodid, S. 595—629.

Thiel, A. Die Löslichkeit homogener Mischungen und die gemischten Depolarisatoren, S. 641—671.

Schreinemakers, F. A. H. Einige Bemerkungen über Dampfdrucke ternärer Gemische, S. 671—686.

Kaufler, F. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte, S. 686—695.

Duhem, P. Die dauernden Änderungen und die Thermodynamik. IX., S. 695—701.

Kullgren, C. Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur, S. 701—705.

van Laar, J. J. Zum Begriffe der unabhängigen Bestandteile, S. 741—745.

Lehfeldt, R. A. Zur Thermodynamik des Kadmiumelementes, S. 745.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 19—22. 1903.

Schaum, K. u. R. von der Linde. Über Oxydations- und Reduktionspotentiale, S. 406—410.

Kanolt, C. W. Ein neuer Unterbrecher für Leitfähigkeitsbestimmungen, S. 415—416.

Cohen, E. u. J. W. Commelin. Die elektromotorische Kraft der Daniellschen Kette, S. 431—435.

Brochet, A. Über Metalldiaphragmen, S. 439—442.

Mugdan, M. Über das Rosten des Eisens und seine Passivität, S. 442—455.

Elektrochemische Zeitschrift. 10. Jahrg. Heft 2. 1903.

Platner, G. Über die Natur der Elektronen, S. 23—27.

A. G. Der Jungner-Edisonsche Akkumulator, S. 28—31.

Kausch, O. Die Darstellung des Ozons auf elektrischem Wege (Forts.), S. 31—36.

Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase. 7. Jahrg. Heft 1. 1903.

Pictet, R. Die Theorie der Apparate zur Herstellung flüssiger Luft mit Entspannung, S. 1—9.

Olszewski, K. Apparate zur Verflüssigung von Luft und Sauerstoff, S. 9—12.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 10. 1903.

Elliot, L. B. Ein neuer Projektionsapparat für wissenschaftliche Arbeit, S. 105—108.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 18. 1903.

Monasch, B. Pulsierende Gleichströme im Wechselstromlichtbogen, S. 336—338.

Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. 34. Jahrg. Heft 3—4. 1903.

Epstein, P. Eine einfache Ableitung der Linsenformel, S. 250—252.

Keferstein, H. Eine Ableitung der Formel für die Zentripetalbeschleunigung, S. 260—261.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Jahrg. 16. 3. Heft. 1903.

Behn, U. Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik, S. 129—135.

Grimsehl, E. Zur experimentellen Einführung der Begiffe Kraft, Masse und Energie, S. 135—144.

Schnell, E. Der Foucaultsche Pendelversuch, S. 144—146.

Penseler. Apparat zur Demonstration der Blitzschutzvorrichtungen bei elektrischen Anlagen, S. 146—151.

Roth, W. Katalyse und Katatypie, S. 151—157.

Jung, J. Ein Gegenstück zum Sehen mittels enger Öffnungen, S. 157—158.

Weiler, W. Drei Elektroskope einfacher Konstruktion, S. 158—159.

Milewski, W. Demonstration der stehenden elektrischen Wellen auf Drähten, S. 159—161.

Comptes rendus. 136. No. 17—20. 1903.

Becquerel, H. Sur le rayonnement du polonium et sur le rayonnement secondaire qu'il produit, S. 977—982.

Vasilesco-Karpen, N. Sur l'entraînement de la charge dans les expériences de convection électrique, S. 998—1000.

Duhem, P. Des ondes du second ordre par rapport à la vitesse au sein des milieux vitreux, doués de viscosité, et affectés de mouvements finis, S. 1032—1035.

De Forcrand. Sur quelques propriétés physiques du triméthylcarbinol, S. 1035—1037.

Gaiffe et Gunther. Dynamomètre de transmission, donnant directement la puissance en kilogrammètres, S. 1058—1059.

Meslin, G. Théorie du dichroïsme magnétique et électrique, S. 1059—1061.

Salles. Répulsion de la lumière anodique par les rayons cathodiques, S. 1061—1062.

Brochet, A. Sur les diaphragmes métalliques, S. 1062—1065.

Guntz. Sur la chaleur de formation de quelques composés du baryum, S. 1071—1072.

Berthelot. Nouvelles études sur une loi relative aux forces électromotrices développées par les actions réciproques des dissolutions salines, S. 1109—1118.

Blondlot, R. Sur l'existence, dans les radiations émises par un bec Auer, de rayons traversant les métaux, le bois, etc., S. 1120—1123.

Bouasse et Carrière. Sur le module de traction et le coefficient de dilatation du caoutchouc vulcanisé, S. 1130—1131.

van Aubel, E. Sur les effets thermomagnétiques dans les alliages bismuth-plomb, S. 1131—1134.

Becquerel, H. Conductibilité et ionisation résiduelle de la paraffine solide sous l'influence du rayonnement du radium, S. 1173—1177.

van Aubel, E. Sur la conductibilité électrique du sélénium en présence des corps traités par l'ozone, S. 1189—1190.

Korn. Sur la transmission de photographies à l'aide d'un fil télégraphique, S. 1190—1192.

Société française de Physique. 1903. No. 196.

Crémieu, V. et H. Pender. Recherches contradictoires sur la convection électrique, S. 8—9.

Vasilesco-Karpen, N. Sur la convection électrique, S. 9—10.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 9—10. 1903.

d'Anselme, A. Solubilité du sulfate de calcium hydraté dans les solutions de sel marin, S. 372—374.

Bachmann, P. et Ch. Dziewonski. Quelques essais sur l'élévation moléculaire constante du point d'ébullition du nitrobenzène, S. 386—389.

Haller, A. et A. Guyot. Préparation et propriétés de deux tétraalcoyldiamidodiphénylanthrones, S. 459—462.

Marie, C. et R. Marquis. Sur l'état du sulfate de soude en dissolution, S. 424—429.

Moissan, H. Sur la non-conductibilité électrique des hydrures métalliques, S. 448—449.

Moissan, H. et J. Dewar. Sur la solidification du fluor et sur la combinaison à — 252,5°, du fluor solide et de l'hydrogène liquide, S. 432—434.

Bulletin de la société française de Minéralogie. 26. No. 1—3. 1903.

Dufet, H. Notices cristallographiques (XIe série), S. 30—53.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Mai. 1903.

Blondlot, R. Action d'un faisceau polarisé de radiations très réfrangibles sur de très petites étincelles électriques, S. 337—339.

— Sur une nouvelle espèce de lumière, S. 339—342.

Tissot, C. Sur le détecteur d'ondes à effet magnétique, S. 342—348.

Descudé, M. Tension superficielle des mélanges d'alcool éthylique et d'eau, S. 348—352.

David, P. Effets de la foudre sur une ligne téléphonique intérieure, à l'observatoire du Puy de Dôme, S. 352—354.

Bakker, G. Théorie de la capillarité (4e mémoire), S. 354—366.

Annales scientifiques de l'école normale supérieure. (3) 20. Jahrg. No. 4. 1903.

Korn, A. Les vibrations universelles de la matière, S. 133—155.

L'éclairage électrique. 35. No. 19. 1903.

Re, Ph. La vision à distance par l'électricité, S. 215—218.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 8. 1903.

Duhem, P. L'évolution de la mécanique. VII. Les branches aberrantes de la thermodynamique, S. 416—429.

Mitteilungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich. 1903. No. 4.

Klingelfuss, F. Fortschritte auf dem Gebiete des Induktorenbaues, S. 5—11.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 24. April. 1903.

Julius, W. H. Over maxima en minima van lichtsterkte, die binnen de verbreedingen van spectraallijnen somtijds zichtbaar zijn, S. 767—771.

Commelin, J. W. en E. Cohen. De electromotorische kracht der Daniell-cellen, S. 771—779,

Lorentz, H. A. Het emissie- en het absorptievermogen der metalen, in het geval van groote golflengten, S. 787—807.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 474. 1903.

Fleming, J. A. A Note on a Form of Magnetic Detector for Hertzian Waves, adapted for Quantitative Work, S. 398—402.

Lodge, Sir O. A New Form of Self-restoring Coherer, S. 402—403.

Crookes, Sir W. The Emanations of Radium, S. 405—409.

Heycock, C. T. and F. H. Neville. On the Constitution of the Copper-Tin Series of Alloys (Abstract), S. 409—412.

Richardson, O. W. The Electrical Conductivity imparted to a Vacuum by Hot Conductors (Abstract), S. 415—419.

Fowler, A. On a New Series of Lines in the Spectrum of Magnesium, S. 419—421.

Ramsay, Sir W. An Attempt to Estimate the Relative Amounts of Krypton and of Xenon in the Atmospheric Air, S. 421—427.

Dewar, J. and H. O. Jones. Some Physical Properties of Nickel Carbonyl, S. 427—439.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. 12. No. 2. 1903.

Thomson, J. J. On the Dynamics of the Electric Field, S. 83—84.

Wilson, C. T. R. On Radio-activity from Snow, S. 85—86.

Skinner, S. Note on the Slipperiness of Ice, S. 86—87.

Liveing, G. D. On the probable presence in the Sun of the newly discovered gases of the Earth's Atmosphere, S. 87—92.

Bevan, P. V. On the Joule-Thomson Effect, S. 127—135.

Wilson, C. T. R. On a Sensitive Gold-Leaf Electrometer, S. 135—139.

Proceedings of the Mathematical Society of London. 35. No. 801—804. 1903.

Conway, A. W. The Propagation of Light in a Uniaxal Crystal, S. 220—240.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 265. 1903.

Donnan, F. G. and R. Le Rossignol. The velocity and mechanism of the reaction between potassium ferricyanide and potassium iodide in neutral aqueous solution, S. 120—121.

Barger, G. A microscopic method of determining molecular weights. A preliminary note, S. 121—122.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 5. No. 29. 1903.

Fleming, J. A. and W. C. Clinton. On the Measurement of Small Capacities and Inductances, S. 493—511.

Peck, W. Note on the Special Epochs in Vibrating Systems, S. 511—517.

Parks, G. J. On the Thickness of the Liquid Film formed by Condensation at the Surface of a Solid, S. 517—524.

Trowbridge, J. On the Gaseous Constitution of the H and K lines of the Solar Spectrum, together with a Discussion of Reversed Gaseous Lines, S. 524—529.

Blyth, V. J. On the Influence of Magnetic Field on Thermal Conductivity, S. 529—537.

Glazebrook, R. T. Theoretical Optics since 1840. A. Survey, S. 537—543.

Mills, J. On the Numerics of the Elements. Part III, S. 543—550.

Durack, J. J. E. On the Specific Ionization produced by the Corpuscles given out by Radium, S. 550—561.

Rutherford, E. and F. Soddy. Condensation of the Radioactive Emanations, S. 561—576.

— — *Radioactive Change*, S. 576—591.

Brown, J. Removal of the Voltaic Potential-Difference by Heating in Oil, S. 591—595.

Martini, T. On the Heat evolved when a Liquid is brought into Contact with a finely-divided Solid, S. 595—596.

The Chemical News. 87. No. 2266—2269. 1903.

Fabry, Ch. The Structure of Spectra, S. 207—209, 218—220, 234—237.

Dewar, J. and H. O. Jones. Some Physical Properties of Nickel Carbonyl, S. 229—233.

Crookes, Sir. W. Certain Properties of the Emanations of Radium, S. 241.

Hofmann, K. A. and V. Wölfl. Radio-active Lead as a Primilary Active Substance, S. 141—143.

The Electrician. 51. No. 3—5. 1903.

Lodge, Sir O. On Electrons (Forts.), S. 123—125, 208—210.

Steinmetz, Ch. P. The Mercury Arc, S. 171—173.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 67. No. 1748. 1903.

Thomson, J. J. Radium, S. 601—602.

— *Radio-active Gas from Well Water*, S. 609.

68. No. 1749—1751. 1903.

Strutt, R. J. Energy Emitted by Radio-active Bodies, S. 6—7.

G. H. B. Prof. J. Willard Gibbs, S. 11—12.

Minchin, G. M. The Glorification of Energy, S. 31—32.
Heaviside, O. The Undistorted Cylindrical Wave, S. 54—55.

The American Journal of science. 15. Febr. 1903.

Langley, S. P. Good Seeing, S. 89—92.
Barus, C. Ionisation of Water Nuclei, S. 105—121.
Burbank, J. E. Lecture Experiment on Surface Tension and Superficial Viscosity, S. 140—143.

15. May. 1903.

Barus, C. Apertures of Coronas, in Relation to the Number of Nuclei and their Size, S. 335—342.
Ewell, A. W. Rotatory Polarisation Mechanically Produced, S. 363—389.

The Physical Review. 16. No. 5. 1903.

Lyman, Th. An Explanation of the False Spectra from Diffraction Gratings, S. 257—267.
Palmer, De Forest A. Jr. On the Relation of the Dielectric Constant of Water to Temperature and Frequency, S. 267—279.
Coblentz, W. W. and W. C. Geer. The Infra-Red Emission Spectrum of the Mercury Arc, S. 279—287.
Barus, C. The Relation of Ionisation to Nucleation in the Case of Phosphorus, S. 287—300.
Gates, F. Cook. Effect of Heat on Excited Radioactivity, S. 300—306.
Allan, S. J. Radioactivity of Freshly Fallen Snow, S. 306—311.

The Astrophysical Journal. 17. No. 4. 1903.

Lewis, P. Cathodo-Luminescence and the Negative-Pole Spectrum of Nitrogen, S. 258—270.
Hartmann, J. On a New Relationship between Arc and Spark Spectra, S. 270—281.
Kent, Norton A. On the Effect of Circuit Conditions upon the Wave-Lenghts of Spark Lines, S. 286—299.

Journal of the American chemical Society. 25, Heft 5. 1903.

Lichty, D. M. The Solubility of the Chloride, the Bromide, and the Jodide of Lead, in Water, at Temperatures from 0° Upward, S. 469—474.
Hillyer, H. W. On the Cleansing Power of Soap, S. 511—524.
— *A Study of Soap Solutions*, S. 524—532.

The Journal of Physical Chemistry. 7. No. 4. 1903.

Kahlenberg, L. and O. E. Ruhoff. On the Electrical Conductivity of Solutions in Amyl Amine, S. 254—259.

American Chemical Journal. 29. No. 5. 1903.

Loevenhart, A. S. and J. H. Kastle. On the Catalytic Decomposition of Hydrogen Peroxide and the Mechanism of Induced Oxidations. Together with a Note on the Nature and Function of Catalyse, S. 397 437.

McCoy, H. N. Equilibrium in the System Composed of Sodium Carbonate, Sodium Bicarbonate, Carbon Dioxide, and Water, S. 437—463.

Science. 17. No. 434—435. 1903.

Thurston, R. H. Some Singular Nickel-steel Alloys, S. 674—675.
Crookes, Sir W. Radium, S. 675—676.
Rotch, A. L. The First Use of the Word „Barometer", S. 708.

Monthly Weather Review. 31. No. 1—2. 1903.

Benton, J. R. Elasticity at low temperatures, S. 20—22.
James Glaisher, S. 85.

Electrical Review. 42. No. 17. 1903.

Hammer, W. J. Radium and other Radio-Active Substances, S. 572—576.
Hanchett, G. T. Coherer Action under the Microscope, S. 599.
Baker, J. B. Some Problems in Space Telegraphy, S. 680—681.

Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino. 38. No. 8. 1902/03.

Gatti, E. Proprietà relativa ad una speciale forma di prisma rifrangente, S. 205—218.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 12. 1. Sem. Heft 7—9. 1903.

Ciamician e Silber. Azioni chimiche della luce, S. 235—243.

Dall'Acqua. Moti di un punto libero a caratteristiche indipendenti, S. 243 —249.

Viterbi. Sull' equilibrio d'un ellissoide planetario di rivoluzione elastico isotropo, S. 249—257, 300—303.

Guglielmo. Intorno alla determinazione della densità e della massa di quantità minime di un solido, S. 310—317.

Dall'Acqua. Traiettorie dinamiche di un punto libero, sollecitato da forze conservative, S. 333—340.

Sella. Sensibilità del ferro alle onde elettriche nell' isteresi magneto-elastica, S. 340—341.

Carpini. Variazione dell' attrito interno dei liquidi magnetici in campo magnetico, S. 341—344.

Bruni e Padoa. Nuove ricerche sulle soluzioni solide e sull' isomorphismo, S. 348—352.

Annales Scientifiques de l'Univers. de Jassy. Bd. 2. 2. Mars. 1903.

Longinescu, G. G. Contribution à l'étude de la polymérisation des liquides organiques, S. 126—131.

Hurmuzescu. Sur les cohéreurs, S. 140—166.

Longinescu, G. G. Sur la polymérisation des corps organiques à l'état solide, S. 179—181.

Bull. de la société des sciences de Bucarest. 12. No. 1—2. 1903.

Vasilesco-Karpen. Sur la convection électrique, S. 10—13.

Calugareanu, D. et V. Henri. Diffusion des matières colorantes dans la gélatine et dans l'eau, S. 158—160.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Alexejeff, W. G. Die Mathematik als Grundlage der Kritik wissenschaftlich-philosophischer Weltanschauung. Nach Untersuchungen von N. W. Bugajew u. P. A. Nekrassow in Zusammenhang mit meinen Untersuchungen über formale Chemie (Gelehrte Literärische Ges. zu Jurgew, 30. Nov. 1902), 48 S.

Ångström, K. Énergie dans le spectre visible de l'étalon Hefner (Nova Acta Roy. Soc. Ups. Ser. III. Impr. 15./5. 1903), 12 S.

Bäcklundt, A. V. Über die magneto-optischen Erscheinungen (Archiv för Math., Astron. och Fysik. K. Svenska Vet.-Ak. Band 1. 1903), 23 S.

Bestelmeyer, A. Die innere Reibung des Stickstoffs bei tiefen Temperaturen (Diss. München 1903), 59 S.

Bieneck, J. Über die astigmatische Abbildung einer unbegrenzten Ebene in einer Kugel bezüglich eines festen Augenpunktes (Diss. Rostock 1903), 32 S.

Borchardt, B. Zum 25jährigen Gedenktag der Sauerstoffverflüssigung (aus ZS. f. kompr. u. flüss. Gase. 6. Jahrg.), 31 S.

Dahms, A. Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz (Habilitationsschrift, Leipzig 1903), 43 S.

Degen, K. Beiträge zur Kenntnis kolloidaler Metalllösungen (Diss. Greifswald 1903), 32 S.

Everett, J. D. On Skew Refraction through a Lens, and on the Hollow Pencil given by an Annulus of a very obliquely placed Lens (aus Proc. Roy. Soc. Jan. 22. 1903), 2 S.

Farup, P. Die Elektrolyse von Kaliumsilbercyanid und ihre Anwendung zu voltametrischen Strommessungen (Diss. Göttingen 1902), 55 S.

Fischer, F. Über Wärmestrahlung der elektrischen Glühlampe bei verschiedenen Stromintensitäten (Diss. Breslau 1903), 52 S.

Flatow, E. Über die Dispersion der sichtbaren und ultravioletten Strahlen in Wasser und Schwefelkohlenstoff bei verschiedenen Temperaturen (Diss. Berlin 1903), 40 S.

Garrett, H. Über die Viskosität und den Zusammenhang einiger Kolloidlösungen (Diss. Heidelberg 1903), 67 S.

Hecht, H. F. E. Neumanns Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender Körper in Kugel- und Würfelform und ihre Durchführung an Marmor, Glas, Sandstein, Gips sowie Serpentin, Basalt, Schwefel, Steinkohle (Diss. Königsberg 1903), 54 S.

Huth, F. Über die Unipolarerscheinungen (Diss. Halle 1903).

Ites, P. Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern (Preisschrift, 4. Juni 1902 von der phil. Fakult. der Univ. Göttingen gekrönt), 82 S.

Julius, W. H. Peculiarities and changes of Fraunhofer-lines interpreted as consequences of anomalous dispersion of sunlight in the corona (Koninkl. Ak. van Wet. te Amsterdam. Apr. 24. 1902. S. 589—602).

Kiebel, A. Der leere Raum (Jahresber. des Gymnasiums Mies, 1903), 17 S.

Korn, A. Le problème mathématique des vibrations universelles (aus Comm. de la Soc. de Math. Kharkow 1903), 45 S.

Leick, A. Über künstliche Doppelbrechung und Elastizität von Gelatineplatten (Diss. Greifswald 1903), 44 S.

Lessing, W. Über Wechselstromentladungen (Diss. Erlangen 1902), 66 S.

Lischner, E. Über die elliptische Polarisation des Lichtes bei der Reflexion an Lösungen anomal dispergierender Substanzen (Diss. Greifswald 1903), 60 S.

Matthiessen, L. Die astigmatische Brechung der Sonnenstrahlen im Regenbogen. Mit Anwendung von Kettenbruch Determinanten dargestellt (Publikationen des astronomisch-meteoronomischen Observatoriums zu Rostock; Rostock, C. Boldt, 1903), 14 S.

Reynolds, H. Über die Leitfähigkeit fester Mischungen bei hohen Temperaturen. Ein spezieller Fall der festen Lösungen (Diss. Göttingen 1902), 51 S.

Spring, W. Quelques expériences sur l'imbibition du sable par les liquides et les gaz ainsi que sur son tassement (Extrait du Bull. de la Soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Tome XVII. 1903. S. 13—33).

Thöldte. Das Potential der natürlichen Belegung auf Kreis- und Konoidflächen (Festschrift, gewidmet dem Hrzgl. Francisceum zu Zerbst zur Feier seines 40 jährigen Bestehens, am 18 Mai 1903), 16 S.

Tutton, A. E. H. The Elasmometer, a New Interferential Form of Elasticity Apparatus (aus Proc. Roy. Soc. May 12. 1903), 2 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Abegg, R. Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation. (Samml. chem. u. chem.-techn. Vorträge, herausgeg. v. Prof. F. B. Ahrens. VIII. Bd. 5/7. Heft. S. 147—256; Stuttgart, F. Enke, 1903.)

Berliner, A. Lehrbuch der Experimentalphysik in elementarer Darstellung. 4°. XVI u. 857 S. m. 3 lithogr. Taf. u. 695 zum Teil farb. Abb. i. Text. M. 14,00. (Jena, G. Fischer, 1903.)

Doppler, Ch. Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels. Versuch einer das Bradleysche Aberrationstheorem als integrierenden Teil in sich schließenden allgemeinen Theorie. Zur Feier seines 100. Geburtstages als erste Veröffentlichung des nach ihm benannten „Physikalischen Prinzips“ neu herausgegeben von Dr. F. J. Studnička. gr. 8°. 25 S. (Prag, Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss., 1903.)

Eder, J. M. Die Photographie mit Chlorsilbergelatine (Ausführliches Handbuch der Photographie. 2. Aufl. 11. Heft [3. Bandes 3. Heft]). 5. verm. u. verb. Aufl. gr. 8°. VII S. u. S. 715—886. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Gray, Th. Smithsonian Physical Tables. (Smithsonian Miscellaneous Collections 1038.) 2. Aufl. gr. 8°. XXXIV u. 301 S. (Washington, Smithsonian Institution, 1903.)

Hundhausen, J. Zur Atombewegung. Kritik und Neues. kl. 8°. 54 S. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Lassar-Cohn. Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien. Ein Handbuch für Chemiker, Mediziner und Pharmazeuten. 3. vollständig umgearb. u. verm. Aufl. Spezieller Teil. 4. Abschnitt. gr. 8°. S. 1077—1241. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1903.)

Medicus, L. Praktikum für Pharmazeuten. Analytische Übungen und Präparate im Anschlusse an die „Einleitung in die chemische Analyse“ und das Arzneibuch zusammengestellt. 2. verb. u. verm. Aufl. M. 4,60. XII u. 264 S. (Tübingen, H. Laupp, 1903.)

Richter, M. M. Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. Supplement II, umfassend die Literaturjahre 1901 und 1902. 4°. 499 S. M. 16,00. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1903.)

Schreber, K. Die Kraftmaschinen. Vorlesungen über die wichtigsten der zur Zeit gebrauchten Kraftmaschinen für Zuhörer aller Fakultäten an der Universität Greifswald gehalten. gr. 8°. XII u. 347 S. (Leipzig, B. G. Teubner, 1903.)

Voigt, W. Thermodynamik. I. Bd. Einleitung: Thermometrie, Kalorimetrie, Wärmeleitung. — 1. Teil: Thermisch-mechanische Umsetzungen. kl. 8°. XV u. 360 S. m. 43 Fig. (Sammlung Schubert XXXIX; Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandl., 1903.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Heraus-

gegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 31—32. S. 225—272. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Wildermann, M. Jahrbuch der Naturwissenschaften 1902—1903. 18. Jahrg. gr. 8°. XII u. 508 S. (Freiburg i. Br., Herder, 1903.)

Wolfrum, A. Chemisches Praktikum. II. Teil: Präparative und fabrikatorische Übungen. Mit 13 Fig. im Text u. einem Atlas unter dem Titel: „Die Apparate der chemischen Technik und des Laboratoriums, sowie die Einrichtung vollständiger Betriebe"; enthaltend 721 Einzelbilder in 564 Fig. u. 11 Taf. kl. 8°. XII u. 580 S. Text M. 15,00; Atlas M. 20,00; Text mit Atlas zus. M. 28,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. **P. Appell.** *Traité de mécanique rationelle. Tome III. Équilibre et mouvement des milieux continus* (558 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Über den ersten Band dieses Werkes wurde Beibl. **18**, S. 337 berichtet, über den zweiten Beibl. **20**, S. 726. Der dritte Band des vorzüglichen Appellschen Lehrbuches der Mechanik gibt die Elemente der Potentialtheorie, die Hydrostatik und Hydrodynamik, sowie die Grundlagen der Elastizitätstheorie. Besonders hervorgehoben seien die Artikel über das Gleichgewicht schwimmender Körper S. 188—226 und über die Fortpflanzung von Wellen S. 296—318; das Studium derselben kann allen, die eine Einführung in diese Gebiete wünschen, aufs wärmste empfohlen werden.
A. K.

2. **M. Birkenstaedt.** *Verallgemeinerung der in den „Prinzipien der Mechanik für mehrere unabhängige Variable von Hrn. L. Königsberger aus Heidelberg" dargestellten Hilfssätze über das kinetische Potential* (51 S. Diss. Heidelberg 1902). — In der im Titel genannten Arbeit von Königsberger (Crelles J. **124**, S. 202. 1902; Beibl. **26**, S. 437) findet sich die Ableitung einiger Hilfssätze von lediglich mathematischem Interesse, die sich auf kinetische Potentiale erster Ordnung mit zwei unabhängigen Variabeln beziehen; dieselben werden vom Verf. auf Potentiale höherer Ordnung mit mehreren unabhängigen Variabeln ausgedehnt.
A. K.

3. **Hj. Tallqvist.** *Über Örter für gleiche Momente, bei Vorhandensein sowohl positiver als negativer Massen* (Tekn. Fören. i Finland Förh. Häft 7—8. 27 S. 1902). — Die ge-

wöhnlichen Theorien für die Momente erster und zweiter Ordnung (Trägheits- und Zentrifugal- oder Deviationsmomente) bei Massensystemen lassen sich wie bekannt in der Richtung erweitern, daß man sowohl positive als negative Massen betrachtet, nicht, wie bisher fast ausschließlich geschehen, nur positive Massen.

Der Verf. hat die Örter für gleich große Momente der eben erwähnten Beschaffenheit sowohl für den Fall berechnet, daß die Masse in einer Ebene ausgebreitet ist, als auch für den Fall, daß die Masse in drei Dimensionen im Raume sich ausdehnt. Besonders hat der Verf. den Fall berechnet, wenn, wie bei den magnetischen Massen, die totale Masse gleich Null ist. G. G.

---

4. *H. Keferstein. Berechnung des Trägheitsmomentes eines Körpers in Bezug auf eine zu einer Schwerpunktsachse parallele Achse* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 77—79. 1903). — Der Verf. wendet gegen den üblichen mit Anwendung des allgemeinen pythagoräischen Satzes leicht zu führenden Beweis der Formel für die Beziehung des Trägheitsmomentes eines Körpers in Bezug auf eine durch den Schwerpunkt gehende und eine zu dieser parallele Achse $T_a = T_s + M e^2$, wo M die Masse des Körpers und e den Abstand der beiden Drehachsen bedeuten, ein, daß derselbe die wahre Bedeutung des auf rein physikalischen Grundlagen beruhenden Begriffs des Trägheitsmomentes nicht recht erkennen lasse. Er setzt an seine Stelle einen auf einem System von Parallelverschiebungen und Drehungen des Körpers um die beiden Achsen und der Vergleichung der dazu gehörigen Arbeiten beruhenden Beweis, dessen auch nur angenäherte Mitteilung der Raum verbietet. Der Ref. kann der Meinung des Verf., daß diese neue Ableitung zwingend, überzeugend und durchsichtiger als die bisher übliche kurze und klare sei, nicht zustimmen. A. D.

---

5 und 6. *Lord Rayleigh. Über die freien Schwingungen von Systemen mit kleinen rotatorischen Gliedern* (Phil. Mag. (6) 5, S. 293—297. 1903). — *Über die Schwingungen einer rechtwinkligen, rotierenden Flüssigkeitsschicht* (Ibid., S. 297—301). — Hat ein System die kinetische Energie $\frac{1}{2} a_1 \dot{\Phi}_1^2 + \frac{1}{2} a_2 \dot{\Phi}_2^2 + \ldots$,

die potentielle Energie $\frac{1}{2} c_1 \Phi_1^2 + \frac{1}{2} c_2 \Phi_2^2 + \ldots$, so werden für die möglichen freien Schwingungen und die Schwingungszahlen σ derselben Gleichungen von der Form

$$(c_1 - \sigma^2 a_1) \Phi_1 + i \sigma \beta_{12} \Phi_2 + i \sigma \beta_{13} \Phi_3 + \ldots = 0,$$
$$(c_2 - \sigma^2 a_2) \Phi_2 + i \sigma \beta_{21} \Phi_1 + i \sigma \beta_{23} \Phi_3 + \ldots = 0$$
— — — — — — — — — — — — — — —

bestehen. Sind die β_{ik} Null, so sind die möglichen Schwingungszahlen $\sqrt{c_j / a_j}$; es wird nun der Einfluß der β untersucht, wenn dieselben sehr klein sind. Das Resultat ist in kurzer Ausdrucksweise: Unter dem Einfluß der β entfernen sich die σ weiter voneinander, das kleinste σ wird durch den Einfluß der β verkleinert. In der zweiten Abhandlung wird dieses allgemeine Resultat an dem bestimmten Beispiel einer rechtwinkligen, gravitierenden Flüssigkeitsschicht erläutert, und zwar an einer partiellen Lösung des Problems für den Fall, daß die Winkelgeschwindigkeit der Rotation klein ist. A. K.

---

7. ***O. Kragh.*** *Studien über die Pendelbewegung* (92 S. Diss. Kopenhagen 1902). — Der Verf. ist bei seinen Studien über die Pendelbewegung von Bours Untersuchung ausgegangen, worin gezeigt worden ist, daß die kanonische Form der Bewegungsgleichung auch für die relative Bewegung eines Systems gilt, sei es nun frei oder einem beliebigen Grade von Zwang unterworfen ist, vorausgesetzt, daß die wirkenden Kräfte ein Potential haben. Hierbei ist es nur notwendig, die Hamiltonsche charakteristische Formel durch eine kompliziertere zu ersetzen.

Eingehend behandelt der Verf. die Beziehung zwischen dem Ausschlagswinkel und der Schwingungszeit für das Pendel und die Bewegung der Apsidenebene desselben. Sodann wird der Einfluß der Erdrotation auf die Pendelbewegung behandelt. Die Abhandlung schließt mit sieben Thesen. G. G.

---

8. ***E. Bungers.*** *Über die Bewegung eines schweren Punktes auf einem Kegelschnitt, der mit konstanter Geschwindigkeit um seine vertikale Hauptachse rotiert* (8°. 83 S. u. 2 Taf. Diss. Halle 1902). — Die im Titel genannte Aufgabe führt im allgemeinen auf ein hyperelliptisches Integral. Zur Diskussion der Bewegung bedient sich jedoch der Verf. einer

Methode, bei welcher die Differentialgleichung unter Benutzung eines graphischen Verfahrens direkt untersucht wird. Diese Methode ist u. a. von L. Henneberg bei dem Falle des einfachen Zentrifugalpendels angewandt worden, wovon die vorliegende Aufgabe eine Verallgemeinerung ist. Die sehr ausführlich gehaltene Erörterung erstreckt sich im ersten Abschnitte auf die Ellipse, wobei ein besonderer Teil der spezialisierten Bewegung auf dem Kreise gewidmet wird, im zweiten Abschnitte auf die Hyperbel und im dritten auf die Parabel. Die Projektion der Bahnkurve auf die Horizontalebene wird hierbei untersucht und abgebildet. Ebenso werden diejenigen Fälle, bei denen das hyperelliptische Integral auf ein elliptisches zurückkommt, zur Bestätigung der allgemeinen Ergebnisse genauer durchgerechnet. Das Thema hat sich unter den Händen des sorgfältig arbeitenden Verf. als recht ergiebig erwiesen.

Lp.

---

9. ***E. Grimsehl.*** *Der „freie" Fall* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 90—92. 1903). — Der Verf. empfiehlt, die Gesetze des freien Falles (wenigstens die Beziehung zwischen Fallraum und Zeit) angenähert den Schülern durch wirklich freies Fallen der verschiedensten Körper (etwa durch die Tiefen eines Treppenhauses mit Benutzung des Sekundenpendels oder durch die zur Verfügung stehenden Höhen eines Schulzimmers mit Benutzung eines kleinere Zeitteile schlagenden Metronoms) zu demonstrieren, anstatt den Umweg durch die Atwoodsche Fallmaschine oder die Fallrinne zu machen, und gibt die von ihm ausgeführten Versuche an.

A. D.

---

10. ***P. Hersel.*** *Elementare Ableitung einiger Hauptsätze über mechanische Arbeit und über das Potential* (18 S. u. 1 Fig.-Taf. Progr. Iserlohn. 1903). — Der Verf. sucht den Potentialbegriff und einige einfache Sätze über das Potential ohne Voraussetzung der Infinitesimalrechnung zu erläutern; wenn auch öfters von kleinen Größen Gebrauch gemacht wird, deren Quadrate vernachlässigt werden, kommen doch nirgends Differentialquotienten vor, und das ist ja nach einer weitverbreiteten Meinung die Vorbedingung einer „elementaren Ableitung". Die einfachen Darlegungen sind sehr klar und recht elegant.

A. K.

---

11. ***F. Poske.*** *Der Arbeitsbegriff im Unterrichte in der Mechanik* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. 34, S. 24—27. 1903; ZS. f. phys. u. chem. Unt. 15, S. 236—238. 1902). — Der Verf. unterzieht den Aufsatz von W. Ostwald: „Über die Einführung des Begriffs der Arbeit beim Unterricht in der Mechanik“ (vgl. Beibl. 26, S. 837), in dem Hr. Ostwald die Forderung aufstellte, daß *allem physikalischen Unterrichte* der *Energiebegriff*, dem Unterrichte in der Mechanik also der *Arbeitsbegriff zu Grunde zu legen* sei, einer eingehenden Erörterung und Kritik. Drei Hauptpunkte sind es, die den Verf. dazu führen, gegen die Ostwaldsche Forderung Widerspruch zu erheben.

1. Er beanstandet die Definition der Kraft durch den Arbeitsbegriff, da man erst noch experimentell nachzuweisen hätte, daß die so gewonnene Messung der Kräfte mit der durch unmittelbare Vergleichung der Kräfte untereinander gewonnenen Messung übereinstimmt.

2. Um die Schwierigkeit, eine vom Kraftbegriff unabhängige Messung der Arbeit auszuführen, zu überwinden, benutzt Ostwald das Erfahrungsprinzip, daß durch keine mechanische Vorrichtung eine gegebene Arbeitsmenge vermehrt werden kann. Der Verf. weist darauf hin, daß dieser Erfahrungssatz selbst schon unter Zugrundelegung einer bestimmten Arbeitsmessung (durch das Produkt aus Kraft und Weg) gefunden worden ist.

3. Ostwald leitet die Gesetze für die sogenannten mechanischen Potenzen ebenfalls aus der Konstanz der Arbeit ab. Hiergegen ist schon mehrfach Einspruch erhoben, da gerade im Gegenteil die ausgedehnte Gültigkeit des Arbeitsprinzips erst auf diesen und ähnlichen Einzelfällen beruht. Weiter leitet Ostwald aus dem Prinzip der Konstanz der Arbeit die Zerlegbarkeit der Kraft nach dem cos-Gesetz ab, sowie die Zusammensetzung von Kräften und Kraftfeldern. Ostwald selbst aber hat darauf hingewiesen, daß hierbei ein neues Prinzip, das der Superposition, hinzukommt, dessen Beschaffenheit durch den reinen Arbeitsbegriff noch nicht mit Notwendigkeit gegeben ist. Die neuen Schwierigkeiten sind durch Ostwalds Andeutungen in keiner Weise gehoben.

Der Verf. bespricht zum Schluß in ähnlichem Sinne einen Aufsatz von R. Heger „Energetik im Unterrichte“ (in d.

Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 1902 No. 3). Die von Ostwald und Heger vorgeschlagenen Wege erscheinen ihm für den Unterricht in der Physik nicht brauchbar. A. D.

---

12. ***E. Grimsehl. Die Kraftübertragung durch den Flaschenzug unter Berücksichtigung der Reibung*** (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 65—68. 1903). — Anknüpfend an seinen Aufsatz über Rolle und Flaschenzug (Beibl. **26**, S. 915) und die Erwiderung von Reuleaux (Beibl. **27**, S. 504) bespricht und berechnet der Verf. die Kraftübertragung durch Rolle und Flaschenzug unter Berücksichtigung der Reibung. Das Verhältnis von Kraft und Last bei der einfachen Rolle (Seilmaschine) ist abhängig von der Art des benutzten Seiles und der Gleitvorrichtung (z. B. Seil über glatten Holz- oder Eisenstab, Seil durch Kloben, Seil über drehbarer Rolle etc.) und in ziemlich weiten Grenzen durchaus konstant. Der Verf. berechnet in ganz elementarer Weise die zur Hebung einer Last L_h durch einen n-seiligen Flaschen-(Kloben-)zug nötige Kraft K_h zu

$$K_h = \frac{1}{m}\,\frac{1-m}{1-m^n}\,.\,L_h\,,$$

wo m der erwähnte konstante Quotient der benutzten Gleitvorrichtung ist. Soll dagegen die Last L_s so groß werden, daß eine Senkung derselben eintritt, so ergibt sich als Beziehung zwischen Kraft K_s und der zur Senkung erforderlichen Last L_s

$$L_s = \frac{1}{m^n}\,.\,\frac{1-m^n}{1-m}\,.\,K_s\,.$$

Für den Fall, daß dieselbe Last zuerst durch eine Kraft K_h gehoben und dann, bei Veränderung der Kraft auf die Größe K_s, gesenkt werden soll, ergibt sich

$$\frac{K_s}{K_h} = m^{n+1}\,.$$

Bestimmt man durch einen solchen einfachen Versuch K_s und K_h, so ergibt sich der für die benutzte Gleitvorrichtung maßgebende Quotient

$$m = \sqrt[n+1]{\frac{K_s}{K_h}}\,.$$

Der Verf. gibt zum Schluß eine Reihe von durchgeführten Versuchen an, die dem Schüler einen klaren Einblick gewähren von der unter Umständen sehr beträchtlichen Abweichung der Beziehung zwischen Kraft und Last bei wirklichen Seilmaschinen (Tracke bei Reuleaux) von der (in der Schule fast ausschließlich behandelten) für ideale (reibungslose) Vorrichtungen gültigen.

A. D.

---

13. **P. Koturnitzki.** ***Berechnung der Arbeit bei den Jouleschen Versuchen über die Reibung von Flüssigkeiten*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 497—499. 1902). — Die Formel, welche der Verf. für die zur Reibung im Kalorimeter verwandte Arbeit herleitet, enthält zehn Glieder und nicht weniger als 24 verschiedene Größen. H. P.

---

14. **C. E. Guillaume.** ***Änderungen des Elastizitätsmoduls beim Nickelstahl*** (C. R. 136, S. 498—500. 1903). — Der Verf. hatte gefunden (Beibl. 21, S. 1004), daß die Nickelstahlsorten mit weniger als 25 Proz. Ni beim Übergang aus dem nichtmagnetischen in den magnetischen Zustand (also beim Abkühlen) eine Abnahme des Elastizitätsmoduls zeigen. An einer Legierung mit 36 Proz. Ni haben Thury und Perret beobachtet, daß der Modul mit wachsender Temperatur zunimmt.

Gemeinsam mit Perret hat nun der Verf. solche Nickelstahlsorten, deren Übergang vom nichtmagnetischen Zustand in den magnetischen sich bei den gewöhnlichen Temperaturen vollzieht, genauer untersucht, um die Abhängigkeit ihres Elastizitätsmoduls ($E + \alpha\theta + \beta\theta^2$) von der Temperatur θ zu finden. Die absoluten Werte von E wurden durch Biegungsversuche bestimmt, die Temperaturkoeffizienten α und β wurden aus dem Gange eines Chronometers, dessen Spiralfelder aus der zu untersuchenden Legierung bestand, bei Temperaturen zwischen 0 und 30° (bez. − 15 und + 45°) gefunden, natürlich mit Berücksichtigung des Einflusses, welchen die thermische Ausdehnung der Metallteile auf den Gang des Chronometers hat.

Das praktische Ziel der Untersuchung ist die Auffindung desjenigen Nickelgehaltes, bei welchem der Elastizitätsmodul sich innerhalb der gewöhnlichen Temperaturen möglichst wenig ändert. Lck.

---

15. ***H. Reissner.*** *Schwingungsaufgaben aus der Theorie des Fachwerks* (8°. 28 S. Diss. Techn. Hochsch. Berlin. 1902). — In einer früheren Arbeit (ZS. f. Bauwesen 1899, S. 477) hat der Verf. die freien, erzwungenen und gedämpften Schwingungen eines Fachwerkes, das vom Zustande der Ruhe ausgeht, unter der Annahme betrachtet, daß sich alle Durchbiegungen während der Bewegung in demselben Verhältnisse ändern. Zur vorliegenden Arbeit ist er durch eine Äußerung von Müller-Breslau angeregt worden, es könnte eine genauere Verfolgung des Problems der Fachwerkdynamik wohl auf Grund des d'Alembertschen Prinzips ohne allzugroße mathematische Schwierigkeiten durchführbar sein. Wie die Untersuchung ergeben hat, führen in der Tat für die kleinen Schwingungen eines beliebigen Fachwerkes, das von einem willkürlichen Anfangszustande in der Nachbarschaft einer stabilen Gleichgewichtslage ausgeht, verhältnismäßig einfache mathematische Entwickelungen zum Ziel.

Zuerst werden die Bewegungsgleichungen der allgemeinsten möglichen, unendlich kleinen Schwingung eines geraden Stabes, dessen Endpunkte von äußeren Kräften angegriffen werden, aufgestellt, indem nach dem d'Alembertschen Prinzipe ausgedrückt wird, daß bei einer unendlich kleinen, virtuellen Verrückung die Gesamtarbeit der äußeren, der inneren und der Trägheitskräfte verschwindet. Die Diskussion der erhaltenen Gleichungen in ihrer Anwendung auf ein Fachwerk ergibt dann allgemeine Vorschriften zur Behandlung derartiger Aufgaben. Die Durchführung der Rechnungen geschieht für zwei Beispiele: 1. Ein Massenpunkt *III* von der Masse μ ist durch zwei Stäbe 1 und 2 von der Länge l, dem Querschnitte F, dem Elastizitätsmodul E, dem Trägheitsradius k an zwei feste Punkte *I* und *II* angeschlossen; in den Stäben herrscht die gleiche Anfangsspannung S. — 2. Die Schwingungen eines steifen Rahmens aus zwei vertikalen gleich langen Stäben 1 und 2 und einem horizontalen 3, wenn die Fußpunkte von 1 und 2 gelenkig sind. Jedoch ist nur das erste Beispiel in größerer Breite bis auf zahlenmäßige Darstellung, die dann auch graphisch veranschaulicht wird, durchgearbeitet worden. Beim zweiten Beispiele hält die Untersuchung nach der Aufstellung der Frequenzgleichung der antisymmetrischen (wagerechten) Schwingung inne.

Die hier gegebene Theorie der unendlich kleinen Schwingungen bezieht sich auf Fachwerke mit ruhenden Lasten. Als eine praktische Folgerung der Untersuchung ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß bei Systemen, in deren Knotenpunkten beträchtliche Lasten angreifen, sämtliche Massen auf die Knotenpunkte verteilt werden dürfen, und es gestattet ist, die Trägheit der Stäbe, d. h. ihre Eigenschwingungen, zu vernachlässigen. Diese Annäherung führt zur Aufstellung totaler Differentialgleichungen und zu einer endlichen Anzahl von Schwingungszahlen. Lp.

---

16. ***P. Roth.*** *Die Festigkeitstheorien und die von ihnen abhängigen Formeln des Maschinenbaues* (8°. 45 S. Diss. Techn. Hochsch. Berlin. Leipzig, B. G. Teubner. 1902). — Die ältere Elastizitätstheorie ist in neuerer Zeit vielfach angegriffen worden, weil sie mit den Ergebnissen praktischer Versuche nicht übereinstimmende Resultate liefert. Der Verf. unterwirft daher im ersten Teile die bisher aufgestellten Festigkeitstheorien an der Hand des Versuchsmaterials einer kritischen Betrachtung, um dann im zweiten Teile die für den praktischen Gebrauch wichtigsten Formeln der Festigkeitslehre nach derjenigen Theorie abzuleiten, die sich als wahrscheinlich richtig ergeben hat. Der erste Teil schließt sich besonders an die Schrift von O. Mohr an: „Welche Umstände bedingen die Elastizitätsgrenze und den Bruch eines Materials?“ (ZS. Deutsch. Ing. 1900, S. 1524 ff.). Ein abschließendes Urteil wird nicht gewonnen. „Es fehlt noch an dem erforderlichen Versuchsmaterial, um die Frage über die Richtigkeit der Mohrschen Theorie ganz zu entscheiden. Jedenfalls aber ist es als erwiesen anzusehen, daß die Dehnungstheorie für die Elastizitätsgrenze nicht zutrifft“. Indem sich der Verf. für die Mohrsche Theorie prinzipiell entscheidet, legt er dieselbe in ihrer allgemeinen Form (für Gußeisen) bei der Ableitung der neuen Festigkeitsformeln des Maschinenbaues im zweiten Teile zu Grunde. Man erhält dabei im allgemeinen stärkere Abmessungen der Konstruktionsteile bei gleicher Wahl der zugelassenen einfachen Zugbeanspruchung. Lp.

---

17. ***G. de Metz.*** *Starrheit der Flüssigkeiten* (C. R. **136**, S. 604—606. 1903). — Der Verf hat das langsame Verschwinden der künstlichen Doppelbrechung in Kopallack (vgl. Beibl. **26**, S. 788) benutzt, um die Relaxationszeit T für diese Flüssigkeit zu bestimmen. Er findet T stark von der Temperatur abhängig, z. B. für 22,90° $T = 37,6$ sec, für 16,40° $T = 69,1$ sec, für 10,75° $T = 145,2$ sec. Er hat ferner für die gleiche Flüssigkeit nach der Ausflußmethode durch Vergleich mit Wasser den Reibungskoeffizienten η zu 4,80 gr-cm^{-1}-sec^{-1} bei 22,2° C. ermittelt. Aus diesem Werte und dem Werte $T = 40$ sec für 22,2° C. berechnet er nach der Maxwellschen Formel ($\eta = n\,T$) den Starrheitskoeffizienten n des Kopallackes. Er findet ihn zu 0,12 Dyne/cm^2 bei 22,2° C. Schwedoff hat für eine $^1/_2$ proz. Gelatinelösung nach einer ganz andern Methode eine Zahl von gleicher Größenordnung (0,535 Dyne/cm^2) gefunden (vgl. Beibl. **15**, S. 541). W. K.

18. ***W. J. Russell.*** *Die Bildung deutlicher Figuren durch Staubablagerung* (Nature **67**, S. 545—546. 1903; Proc. Roy. Soc. **71**, S. 285—288. 1903; Chem. News **87**, S. 109. 1903). — Wenn eine erwärmte Platte von Glas oder anderem Material sich in einer künstlich mit Staub beladenen Atmosphäre abkühlt, so setzen sich auf ihr unter dem Einfluß der entstehenden Luftströmungen eigentümliche einfache Staubfiguren ab. Wie deren Gestalt durch die Form der Platte und andere Umstände bestimmt wird, wird vom Verf. an der Hand von Illustrationen beschrieben. Bdkr.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

19. ***F. W. Clarke.*** *Zehnter Jahresbericht der Atomgewichtskommission. Im Jahr 1902 veröffentlichte Bestimmungen* (J. Amer. chem. soc. **25**, S. 223—231. 1903). — Es wird über die im verflossenen Jahre ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen berichtet. Diese betreffen folgende Elemente: Jod (Ladenburg, Scott), Calcium (Richards, Hinrichsen), Selen

(J. Meyer), Tellur (Gutbier, Scott), Lanthan (Jones, Brauner und Pavliček), Ytterbium (Astrid Cleve), Uran (Richards und Merigold) und Radium (Mme. Curie). Die Namen der einzelnen Forscher sind in Klammern beigefügt. Rud.

---

20. ***R. W. Gray.*** *Die Dichte von Stickoxyd. (Vorläufige Notiz)* (Proc. Chem. Soc. 19, S. 66—67. 1903). — Ein Liter Stickoxyd wiegt im Mittel bei 0° und 760 mm Druck 1,3402 g. Es würde sich hieraus unter Voraussetzung der vollkommenen Gültigkeit des Aovogadroschen Gesetzes als Atomgewicht des Stickstoffs 14,001 ergeben für O = 16. Fch.

---

21. ***Th. W. Richards und E. H. Archibald.*** *Revision des Atomgewichtes von Cäsium* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 353—382. 1903; Proc. Am. Acad. 38, S. 443 u. folg. 1903). — Aus zweiundvierzig Analysen, die sieben verschiedene Verhältnisse und drei Verbindungen des Cäsiums (Chlorid, Bromid und Nitrat) umfassen, ergab sich das Atomgewicht des Cäsiums zu 132,879, wenn O = 16,000 ist. Beiläufig wurden auch die Atomgewichte von Kalium und Stickstoff sehr übereinstimmend mit den neuen Daten angenähert zu 39,14 und 14,04 ermittelt.

Die spezifischen Gewichte von Cäsiumchlorid, -bromid und -nitrat wurden zu 3,972, 4,380 und 3,687 gefunden; der Schmelzpunkt des Nitrats liegt bei 414° C. Rud.

---

22 u. 23. ***B. Brauner und A. Batěk.*** *Revision des Atomgewichtes des Ceriums* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 103—123. 1903). — ***B. Brauner.*** *Revision des Atomgewichtes des Ceriums. Zweiter Teil* (Ibid., S. 207—237). — Aus den sämtlichen Versuchen in beiden Teilen dieser Arbeit und den verläßlichen Beobachtungen anderer Chemiker folgt, daß das mittels reinen, durch verschiedene Methoden gereinigten Materials nach verschiedenen Methoden bestimmte Atomgewicht des Ceriums sehr annähernd richtig durch die Zahl Ce = 140,25, mit einer geringen Unsicherheit in der zweiten Dezimalstelle, ausgedrückt ist.

Die übrigen Resultate betreffen Einzelheiten dementsprechend, daß auch dieser zweite Teil vorwiegend eine experimentelle Polemik gegen Wyrouboff und Verneuil ist. Rud.

---

24. ***Oechsner de Coninck.*** *Über die Stellung des Urans im periodischen System* (Rev. gén. de Chim. pure et appl. 5, S. 377—379. 1902; referiert nach einem Referat im Chem. CBl. 74, I, S. 375. 1903). — Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß man das Uran, dessen Metallcharakter sicher erwiesen sei, an die Seite des Eisens und der Metalle dieser Gruppe stellen könne, unter Berücksichtigung seiner Analogien mit dem Wolfram und Molybdän; man müsse jedoch bedenken, daß das Uran Eigenschaften besäße, die nur ihm allein zukämen, und daß die wahre Konstitution der Uraniverbindungen noch nicht aufgeklärt sei. Rud.

---

25. ***G. Martin.*** *Die metallische Natur des Wasserstoffs* (Chem. News 87, S. 74. 1903). — Es wird unter Hinweis auf verschiedene Tatsachen die doppelte Natur des Wasserstoffs betont. Einerseits zeige er metallische Eigenschaften, und zwar bei gewöhnlicher Temperatur, andererseits verhalte er sich bei tiefen Temperaturen wie ein Nichtmetall. Wie sei das zu vereinbaren?

Der Verf. glaubt dies mit der von ihm schon früher gemachten Annahme (Beibl. 27, S. 516) erklären zu können, daß ein und dieselbe Substanz metallische wie nichtmetallische Eigenschaften annehmen könne und daß die bei höheren Temperaturen metallischen Eigenschaften bei weit tieferen Temperaturen in nichtmetallische übergingen. Rud.

---

26. ***A. Gautier.*** *Über die Menge freien Wasserstoffs in der Luft und die Dichte des atmosphärischen Stickstoffs* (C. R. 135, S. 1025—1032. 1902; Bull. soc chim. (3) 29/30, S. 108—116. 1903). — Der Verf. hat nachgewiesen, daß atmosphärische Luft 0,00019 Vol. freien Wasserstoff enthält und außerdem an der Erdoberfläche etwas Methan (in großen Städten bis $^2/_3$ des Wasserstoffgehaltes). Die Richtigkeit dieses Verhältnisses des freien Wasserstoffs zur Atmosphäre ist von Leduc und von Lord Rayleigh (Beibl. 26, S. 1037) bestritten worden.

Leduc hat den Sauerstoffgehalt der Luft direkt bestimmt zu 23,21 Proz. (durch Absorption des Sauerstoffs durch Phosphor) und aus den von ihm bestimmten Dichten des Sauerstoffs

und des atmosphärischen Stickstoffs berechnet zu 23,22 Proz. Diese Übereinstimmung der beiden Werte hört auf, wenn die Luft 0,0002 Vol. Wasserstoff enthält. Man kommt dann zu 23,36 Proz. Sauerstoff. Der Verf. zeigt, daß Leduc unter *d'* einmal die Dichte des aus Luft durch Überleiten über glühendes Kupfer erhaltenen Stickstoffs, das andere Mal die Dichte des atmosphärischen Stickstoffs nach Entfernung der 0,0002 Vol. Wasserstoffs versteht. Berücksichtigt man, daß beim Überleiten der Luft über glühendes Kupfer von den in 100 l enthaltenen 19 ccm H und 13 ccm CH_4 nur $^1/_6$ verbrennt, so findet man die Dichte des Stickstoffs zu 0,9723 und den Sauerstoffgehalt der Luft zu 23,22 Proz. in Übereinstimmung mit Leduc.

Rayleigh hält den Wasserstoffgehalt der Luft für kleiner als $^1/_{30000}$, weil das Luftspektrum die Wasserstofflinie *C* nur sehr schwach zeigt, während die Linie sehr deutlich wird, wenn man der Luft direkt oder nach dem Überleiten über glühendes Kupferoxyd $^2/_{10000}$ Wasserstoff zusetzt. Nach dem Verf. gibt die Luft ihren Wasserstoff selbst an eine 0,5 m lange Schicht von glühendem Kupferoxyd sehr schwer ab. Sie enthält also nach Zusatz von $^2/_{10000}$ Wasserstoff tatsächlich $^{3-4}/_{10000}$. Und es ist bekannt, daß die Helligkeit der Spektrallinien rasch und nicht proportional der Gasmenge steigt. Weiter erhielt Rayleigh beim Überleiten von 10 l gut getrockneter Luft über glühendes Kupferoxyd nur Wasser entsprechend etwa $^1/_7$ der vom Verf. gefundenen Wasserstoffmenge. Der Verf. hält diesen Versuch wegen der zu geringen Menge der angewandten Luft für nicht beweisend. F. H.

---

27. *A. Leduc. Über das Verhältnis des Wasserstoffs in der atmosphärischen Luft* (C. R. 135, S. 1332—1333. 1902). — Der Verf. entgegnet auf die Ausführungen Gautiers, daß er unter *d'* nur die Dichte eines und desselben atmosphärischen Stickstoffs verstanden habe. Ferner sei das von Dumas und Boussingault bei ihren Luftanalysen benutzte Kupfer nicht frei von Wasserstoff gewesen. Der Wasserstoff bildet mit dem Kupfer eine Verbindung, die unterhalb Dunkelrotglut beständig ist und beim Überleiten von einigen Litern Luft über das glühende Kupfer nicht vollständig zerlegt wird. F. H.

---

28. ***Th. W. Richards.*** *Gasanalyse mittels Messung bei konstantem Volum und veränderlichem Druck* (Proc. Amer. Acad. 38, S. 273—279. 1902). — Es wird der Druck bestimmt, unter welchem das Gasgemisch vor bez. nach der Entfernung eines absorbierbaren Anteils ein gemessenes Volum bei konstanter Temperatur einnimmt. Als Absperrflüssigkeit kann Wasser benutzt werden, falls der absorbierte Anteil nicht $^1/_4$ des ganzen Gasvolums übersteigt und man Höhendifferenzen an dem beweglichen Schenkel des Apparats bis zu etwa 3 m zuläßt. Der Apparat besteht aus einem kugelförmigen, geeichten, in ein Wasserbad montierten Glasgefäß mit zwei Ansatzrohren. Das eine (obere) führt zu der absorbierenden Flüssigkeit und ist möglichst kapillar. Das andere (untere) ist mit Einstellmarke versehen und durch einen langen Schlauch mit einem vertikal verstellbaren Trichter verbunden. Bei einigen mit dem Apparat ausgeführten Messungen betrug die Abweichung des größten und kleinsten Wertes 0,7 Proz. Fch.

---

29. ***W. v. Bolton.*** *Über direkte Vereinigung von Chlor mit Kohlenstoff. II. Mitteilung* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 209—210. 1903). — Über die erste Mitteilung vgl. Beibl. 27, S. 9. Durch längere Einwirkung von Chlor auf den Lichtbogen mit Kohlenelektroden in einem 0,5 l großen Gefäß wurde eine kleine Menge einer Chlorkohlenstoffverbindung erhalten. Die Analyse ließ erkennen, daß es sich um Hexachlorbenzol (verunreinigt mit Perchloräthan) handelte. Die Chlorierung scheint nur an der positiven Kohle stattzufinden. J. B.

---

30. ***Br. Pawlewski.*** *Über die Reaktion zwischen den Oximen und dem Chlorid des Thionyls und über einige physikalische Konstanten des Kampfernitrils* (Krak. Anz. 1903, S. 8—9). — Kampferoxim wurde unter Einwirkung von Thionylchlorid vollkommen in Kampfernitril umgewandelt und an diesem dann folgende physikalische Konstanten bestimmt: Siedepunkt (228,2° C. bei 760 mm), Dichte ($d^{20}{}_4 = 0,9098$), kubischer Ausdehnungskoeffizient ($\alpha_{0-40^\circ} = 0,000\,645$), spezifische Wärme zwischen 16 und 40° ($c = 0,476$), spezifisches Brechungsvermögen ($(n-1)/d = 0,5158$) und Drehungsvermögen ($[\alpha]^{20}{}_D = +\,4,02^\circ$). Rud.

---

31. ***W. C. Bray.*** *Über den Reaktionsverlauf in Lösungen, die Jodkalium, Kaliumchlorat und Salzsäure enthalten* (J. phys. Chem. 7, S. 92—117. 1903). — Es liegt hier eine ziemlich umfangreiche Arbeit vor über das Gebiet der Oxydation von Jodwasserstoff durch die Sauerstoffsäuren der Halogene.

E. Bs.

---

32. ***H. Ley* und *K. Schäfer*.** *Untersuchungen über die Dissoziation von Schwermetallsalzen. I. Über Quecksilberstickstoffsalze* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 690—704. 1903). — Die Arbeit enthält eingehende Studien über organische Quecksilberstickstoffverbindungen und behandelt: 1. Atom- und Radikalaffinität bei Metallsalzen; 2. die Dissoziation der Merkurisalze; 3. die Zerlegung einiger Quecksilbersalze durch stärkere Säuren; 4. die Berechnung der Resultate; 5. den Einfluß der Dissoziation des anorganischen Merkurisalzes auf die Zerlegung desselben etwa durch Succinimid; 6. die Zerlegung der Merkurisäureamide; 7. die Zerlegung von Quecksilbersäureimiden, wobei das Quecksilbercyanid aus der Reihe der Imidoverbindungen völlig herausfällt, so daß die Verf. zu der Annahme neigen, daß hier gar nicht Stickstoff- sondern Kohlenstoffbindung vorliegt.

E. Bs.

---

33. ***O. Hahn.*** *Das Gleichgewicht* $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 705—708. 1903). — Es wurden die Werte der Gleichgewichtskonstanten der Reaktion zwischen Kohlensäure und Wasserstoff bestimmt bei Temperaturen von etwa 800—1400°. Da die Frage nach diesem Gleichgewichte augenblicklich lebhaft diskutiert wird, so veröffentlicht der Verf. einstweilen hiermit seine vorläufigen Resultate. E. Bs.

---

34. ***W. N. Stull.*** *Beiträge zur Kenntnis umkehrbarer Reaktionen* (J. Amer. chem. soc. 23, S. 508—514. 1902). — Der Verf. hat Untersuchungen über die Gleichgewichtszustände angestellt, die beim Behandeln angesäuerter Lösungen von Zink- und Kadmiumsalzen mit Schwefelwasserstoff erreicht werden und die für die analytische Trennung der beiden Metalle wichtig werden können. Da die Untersuchung unterbrochen werden mußte und die publizierten Resultate mehr chemisches

als physikalisches Interesse besitzen, kann ein weiteres Eingehen hier unterbleiben. E. Bs.

---

35. ***St. Bugarsky.*** *Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol. Zweite Mitteilung* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 545—566. 1903). — Über die erste Mitteilung vgl. Beibl. 27, S. 35. Der Verf. hat nunmehr seine Studien über den genannten Gegenstand speziell auf den Einfluß der Temperatur ausgedehnt und die Reaktion bei 0°, 10°, 20°, 25°, 30°, eingehend studiert. Es ergeben sich folgende Werte der Geschwindigkeitskonstanten k und der Gleichgewichtskonstanten K:

Temp.	k	K
0	0,00690	0,00198
10	0,0210	0,00309
20	0,0640	0,00408
25	0,1052	0,00444
30	0,1842	0,00495

Aus der Gleichung der Reaktionsisochore ergibt sich als Wert für die Dissoziationswärme des Wasserstofftribromids — 6026 Kal., während experimentell für diese Wärmetönung — 6035 Kal. gefunden wurden, eine Übereinstimmung, die, wie der Verf. vermutet, wohl nur zufälligerweise so gut ausgefallen ist. E. Bs.

---

36. ***P. Rohland.*** *Über die Ursachen der Beeinflussung der Hydratationsgeschwindigkeit einiger anorganischer Reaktionen durch positive und negative Katalysatoren* (ZS. f. anorg. Chem. 31, S. 437—444. 1902). — Der Verf. hat in der ZS. f. Baumaterialienkunde ausführliche Messungen über die Hydratationsgeschwindigkeit von Calciumoxyd, Calciumsulfat und von Portlandcement mitgeteilt. Es hatten von zahlreichen untersuchten Salzen etliche eine beschleunigende, andere eine verzögernde Wirkung bei dieser Hydratation ausgeübt. Bei manchen wurde auch eine Änderung in der Richtung ihrer Wirkung von bestimmter Konzentration ab festgestellt.

Das Gesetzmäßige in diesen Tatsachen findet jetzt der Verf. darin, daß sie sich auf den verschieden großen Lösungsdruck der sich hydratisierenden Stoffe in den betreffenden Salzlösungen zurückführen lassen; möglicherweise unter Bildung

komplexer Ionen. Stoffe, welche die Löslichkeit der sich hydratisierenden Substanzen erhöhen, bewirken auch eine Erhöhung der Hydratationsgeschwindigkeit, während diejenigen, welche die Löslichkeit herabsetzen, auch die Hydratation verzögern.
A. C.

---

37. ***G. Bredig* und *J. Weinmayr*.** *Eine periodische Kontaktkatalyse* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 601—611. 1902). Chemische Vorgänge mit ausgeprägter Periodizität waren bisher etwas Seltenes und eigentlich der von Ostwald untersuchte Fall am metallischen Chrom der bei weitem am besten bekannte. Es zeigten sich hier gleichzeitig erhebliche periodische Schwankungen des elektrischen Potentials; Form und Existenz der Schwingungen sind äußerst empfindlich gegen Spuren fremder Zusätze. Die Verf. haben nun in dem katalytischen Zerfall von Wasserstoffsuperoxyd bei Gegenwart von metallischem Quecksilber eine geradezu typische periodische Erscheinung entdeckt, die unter bestimmten und bisher stets reproduzierbaren Umständen als solche auftritt. Die Erscheinungen lassen sich mit Quecksilber und Hydroperoxyd beliebiger Provenienz erhalten, bestehen aus einer abwechselnden Aktivierung und Inaktivierung der Quecksilberoberfläche, welche mit beschleunigter bez. verlangsamter Gasentwicklung sowie gleichzeitigen Schwankungen des Potentials und der Oberflächenspannung verbunden sind. Das Zustandekommen der Schwingungen ist allem Anschein nach mit dem Auftreten eines bronzeglänzenden, wahrscheinlich aus Quecksilberoxyd bestehenden Häutchens unauflöslich verbunden; dieses Häutchen ruft die Inaktivität hervor und zerreißt möglicherweise beim Wiederauftreten der Aktivität. E. Bs.

---

38. ***V. Henri*.** *Lois générales de l'action des diastases* (XI u. 129 S. Paris, A. Hermann, 1903). — Der Verf. hat in der vorliegenden umfangreichen Arbeit die Resultate seiner Untersuchungen über Fermentwirkungen zusammengestellt, die mit den Hilfsmitteln der physikalischen Chemie gewonnen wurden. Der Inhalt des Buches gliedert sich in eine Einleitung, welche den heutigen Stand unserer Kenntnisse über katalytische Vorgänge zum Gegenstande hat, und fünf Hauptkapitel, von denen das erste die historische Entwickelung unserer Kennt-

nisse von den Fermentwirkungen behandelt; das zweite beschäftigt sich mit den Versuchen über Invertin, das dritte mit der Theorie der Invertinwirkung, das vierte mit der Einwirkung von Emulsin auf Salicin und das fünfte mit der Wirkung von Amylase auf Stärke. Am Schlusse der Abhandlung werden die gesamten Resultate zusammengefaßt. Das Ganze stellt sicherlich einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Fermentwirkungen dar. E. Bs.

---

39. ***A. Gutbier.*** *Über das flüssige Hydrosol des Goldes* (ZS. f. anorg. Chem. **31**, S. 448—450. 1902). — Es ist dem Verf. gelungen, ein Verfahren ausfindig zu machen, nach welchem man auf chemischem Wege unter allen Umständen blaue Pseudolösungen von metallischem Gold erhält, die haltbar sind und in allem den Bredigschen Goldlösungen von blauer Farbe an die Seite zu stellen sind. Es wird ein genaues Rezept angegeben, nach welchem man zu verfahren hat. Als Reduktionsmittel für das Goldsalz dient Hydrazinhydratlösung. Richtig hergestellt, sind die Lösungen von tiefblauer, an Indigo erinnernder Farbe, leicht dialysierbar und nach der Dialyse unbegrenzt lange haltbar. E. Bs.

---

40. ***A. Gutbier.*** *Über kolloidales Tellur* (ZS. f. anorg. Chem. **32**, S. 51—54. 1902). — Nach einer der oben für das Gold benutzten ganz ähnlichen Methode ist dem Verf. nunmehr gelungen, auch das bisher unbekannte Hydrosol des Tellurs zu erhalten. Das kolloidal gelöste Tellur bildet nach der Dialyse entweder braune oder blaugraue, manchmal sogar bis stahlblaue Lösungen. Im auffallenden Lichte zeigen die Hydrosole eine von Braun in Blau spielende Fluoreszenz, während sie im durchfallenden Lichte ganz klar und durchsichtig sind. Gegen Elektrolytzusatz sind sie wie alle derartige Pseudolösungen sehr empfindlich. Beim wenn auch langsam und in der Kälte erfolgenden Eindunsten geht das lösliche Kolloid in das unlösliche Gel über, bei schnellem Eindunsten auch in der Kälte hinterbleibt schließlich ein metallglänzender Tellurspiegel. Hierzu ein unwesentlicher Nachtrag auf S. 91 desselben Bandes. E. Bs.

---

41. ***A. Gutbier.*** *Über das flüssige Hydrosol des Selens* (Z.S. f. anorg. Chem. 32, S. 106—107. 1902). — Auf dem gleichen Wege wie in den vorstehenden Referaten ist dem Verf. auch die Darstellung von Selenhydrosolen gelungen, die sich als im durchfallenden Lichte rote, im auffallenden Lichte blau fluoreszierende Flüssigkeiten darstellen, die wie die früheren durch Kochen sich konzentrieren und ohne Zersetzung filtrieren lassen, bei stärkerem Eindicken aber gelatinieren. E. Bs.

---

42. ***C. Paal.*** *Über kolloidales Silberoxyd* (Chem. Ber. 35, S. 2206—2218. 1902). — Beim Studium von komplizierten Eiweißderivaten, der Protalbin- und Lysalbinsäure, hat der Verf. gefunden, daß die Schwermetallsalze dieser Säuren in Alkalien löslich sind. Diese Lösungen stellen nun, wie der Verf. nachweist, Lösungen kolloidaler Schwermetalloxyde dar, in welchen die Oxyde durch die Gegenwart der hochmolekularen Eiweißverbindungen suspendiert erhalten werden. Dadurch wird erklärlich, weshalb die Schwermetalle in diesen Lösungen chemisch nicht mehr nachweisbar sind, auch geht aus den optischen Eigenschaften hervor, daß man es mit Colloidlösungen zu tun hat. Die vorliegende Arbeit umfaßt das eingehende Studium der Lösungen von kolloidalem Silberoxyd mit protalbin- und mit lysalbinsaurem Natrium. E. Bs.

---

43. ***C. Paal.*** *Über kolloidales Quecksilberoxyd* (Chem. Ber. 35, S. 2219—2224. 1902). — Diese Arbeit behandelt im engsten Anschluß an die vorstehend referierte die kolloidalen Quecksilberoxyde mit protalbin- und lysalbinsaurem Natrium. E. Bs.

---

44. ***C. Paal.*** *Über kolloidales Silber* (Chem. Ber. 35, S. 2224—2236. 1902). — Die in den beiden vorigen Referaten behandelten Lösungen erleiden langsame, durch Zusatz von Reduktionsmitteln wie Hydrazinhydrat stark beschleunigte Reduktion zu kolloidalen Metalllösungen. So hat der Verf. hier die Darstellung von kolloidalem Silber mittels protalbin- und lysalbinsaurem Natrium studiert. E. Bs.

---

45. ***C. Paal.*** *Über kolloidales Gold* (Chem. Ber. 35, S. 2236—2244. 1902). — Im Anschluß an die vorhergehenden

Arbeiten hat der Verf. nunmehr auch kolloidale Goldpräparate mit protalbin- und lysalbinsaurem Natrium dargestellt und eingehend untersucht. E. Bs.

---

46. ***F. Ehrenhaft.*** *Über kolloidale Metalle* (Wien. Anz. 1902, S. 241—243). — Der Verf. hat nach der Bredigschen Methode kolloidales Kupfer, Kobalt, Nickel, Eisen, Wismut und Aluminium erhalten. Die Kolloidlösungen der magnetischen Metalle fallen im Magnetfelde aus. Für eine Reihe von Kolloidlösungen wurde mit Hilfe des Glanschen Spektrophotometers die Durchlässigkeit für die verschiedenen Wellenlängen untersucht und die Resultate tabellarisch dargestellt. E. Bs.

---

47. ***F. Henrich.*** *Über eine Methode zur Herstellung kolloidaler Metalllösungen* (Chem. Ber. 36, S. 609—616. 1903). — Dem Verf. ist es gelungen, mit Hilfe mehrwertiger Phenole Metallsalzlösungen zu kolloidalen Metallen zu reduzieren und er beschreibt die von ihm mit Gold, Platin, Silber und Quecksilber erhaltenen Resultate. Namentlich über die Goldlösungen wird eingehend berichtet. E. Bs.

---

48. ***W. Pauli.*** *Über physikalische Zustandsänderungen organischer Kolloide* (Wien. Anz. 1902, S. 329—331). — Der Verf. hat die reversible Ausfällung der Eiweißkörper durch die Salze der Alkalimetalle und des Magnesiums studiert. Das Fällungsvermögen erweist sich als eine additive Eigenschaft der Ionen des Salzes. Es lassen sich bemerkenswerte Schlüsse bezüglich der arzneilichen Salzwirkungen aus dem Fällungsvermögen für solche Kolloide ziehen. E. Bs.

---

49. ***W. Müller*** *und* ***P. Kaufmann.*** *Über die Löslichkeit von Ammoniumnitrat in Wasser zwischen 12° und 40°* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 497—500. 1903). — Nach Schwarz zeigt die Löslichkeit von Ammoniumnitrat in Wasser bei 35° eine Abnahme. Die Verf. fanden jedoch, daß die Löslichkeit beständig mit der Temperatur steigt. Die Löslichkeitskurve hat bei 32° einen Knick. F. H.

---

50. ***J. H. van't Hoff* und *G. Just.*** *Der hydraulische oder sogenannte Estrichgips* (Berl. Ber. 1903, S. 249—258). — Zur Vervollständigung der Untersuchungen über Gips und Anhydrit haben die Verf. noch ein verwandtes Produkt berücksichtigt, daß man gewöhnlich mit dem Namen hydraulischer oder Estrichgips bezeichnet. Man erhält dasselbe durch Brennen des natürlichen Gipses. Im einzelnen behandeln die Verf. näher die Zusammensetzung und Struktur des Estrichgipses, den Einfluß der Brenntemperatur auf die Abhärtung desselben und den Einfluß der Kristallstruktur. Rud.

---

51. ***W. Meyerhoffer.*** *Über den Entdecker der „Knicke" in den Löslichkeitskurven* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 501—502. 1903). — In dem Lehrbuch von Ostwald ist angegeben, daß die Erkenntnis der Tatsache, daß jedem Hydrat seine eigene Löslichkeitskurve zukommt, von Löwel (1850) stammt. Vor Löwel hat dies aber schon Hermann Kopp (1840) gefunden und auch über die Natur der Knicke der Löslichkeitskurven in der Hauptsache richtige Ansichten entwickelt. F. H.

---

52. ***W. Ostwald.*** *Zur Lehre von den Löslichkeitslinien* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 503—504. 1903). — Zu den vorstehend referierten Ausführungen Meyerhoffers bemerkt Ostwald, daß die Knicke schon von Gay-Lussac gefunden wurden. Kopps Ansichten weichen von den heutigen wesentlich ab, da er auch eine Änderung der Lösung an den Knickpunkten annahm. F. H.

---

53. ***H. Jahn.*** *Entwurf einer erweiterten Theorie der verdünnten Lösungen* (ZS. f. phys Chem. 41, S. 257—301. 1902). — In den letzten Jahren ist die Frage nach dem Dissoziationsgleichgewicht der starken Elektrolyte eine der brennendsten und am meisten diskutierten der ganzen physikalischen Chemie geworden und die Physik der verdünnten Lösungen hat sich zu ihrer Lösung in der einfachen bisherigen Form als nicht ausreichend erwiesen. Es war und blieb eine offene Frage, ob der Satz von Arrhenius, daß der Dissoziationsgrad eines starken Elektrolyten gegeben sei durch das Verhältnis

der molekularen Leitfähigkeit bei der betrachteten Konzentration zu der molekularen Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung, zu Recht bestehe oder nur auf schwache Elektrolyte anwendbar sei. In der letzten Zeit sprachen, wie der Verf. in seiner Einleitung ausführt, schwerwiegende Gründe dafür, daß der Quotient μ / μ_{∞} kein zuverlässiges Maß für den Dissoziationsgrad eines starken Elektrolyten abgibt. Der Verf. hat nun in der vorliegenden Arbeit einen Versuch gemacht, auf allgemeiner Grundlage die Theorie der verdünnten Elektrolytlösungen unter Berücksichtigung der möglichen und sogar sicher in gewissem Maße stattfindenden Wechselwirkungen von elektrisch neutralen Molekülen untereinander und mit den Ionen abzuleiten. Nach Aufstellung der Funktion Φ und der allgemeinen Gleichgewichtsbedingung wird im nächsten Kapitel die Gleichung der Dissoziationsisotherme behandelt, wobei sich zeigt, daß Abweichungen stattfinden müssen von der einfachen Ostwaldschen Formel, falls nicht die Wechselwirkung zwischen Ionen und undissoziierten Molekülen unendlich klein ist. Weiter wird das van't Hoffsche Gesetz, ferner die Theorie der Konzentrationselemente, die Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung, das chemische Gleichgewicht und die Reaktionsgeschwindigkeit behandelt. Das Schlußkapitel ist der Prüfung der theoretischen Resultate an Versuchsreihen über Gefrierpunktserniedrigung und über Konzentrationsketten gewidmet und es ergibt sich, daß zum wenigsten die vom Verf. abgeleitete Theorie keine inneren Widersprüche enthalten kann, vielmehr scheinen die bisherigen experimentellen Prüfungen durchaus für dieselbe zu sprechen; so ergibt sich beispielsweise aus Abeggs Gefrierpunktsmessungen und Messung von Konzentrationsketten die gleiche Dissoziationskonstante für Kaliumchlorid. E. Bs.

---

54. *F. Dolezalek. Über die Energieänderungen bei Konzentrationsverschiebungen in konzentrierten Lösungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 1903, S. 90—100). — Die Gesetze für verdünnte Lösungen verlieren für höhere Konzentrationen ihre Gültigkeit und für konzentrierte Lösungen hat man nur die in ihrer Auswertung umständlichen Helmholtzschen Formeln. Der Verf. zeigt nun, daß es in verhältnismäßig sehr einfacher Weise

gelingt, auch gerade für die praktisch so wichtigen konzentrierten Lösungen einfache Formeln zu erhalten, da bei solchen der Logarithmus der Dampfspannung annähernd geradlinig mit der Konzentration ansteigt, worauf schon von Dieterici hingewiesen worden ist. Es gelten also für Konzentrationsverschiebungen in hochkonzentrierten Lösungen ebenso einfache Näherungsgesetze wie in den ideal verdünnten Lösungen, nur daß hier für jeden gelösten Stoff ein spezieller, durch Siedepunktsbestimmungen leicht zu bestimmender Faktor hinzutritt. Diese Zahlenkonstanten hat Dolezalek für eine Reihe von Säuren, Basen und Salzen angegeben. An diesen allgemeinen Teil schließen sich Anwendungen der Betrachtungen des Verf. auf die Partialdruckkurve des gelösten Stoffs in konzentrierten Lösungen und auf die E.M.K. in solchen. E. Bs.

---

55. ***M. Planck.*** *Über den osmotischen Druck einer Lösung von merklich variabler Dichte* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 584–590. 1903). — Bei der Betrachtung konzentrierterer Lösungen hat man, wie der Verf. ausführt, zwei verschiedene Definitionen des osmotischen Drucks zu unterscheiden, deren Differenz durchaus nicht zu vernachlässigen ist, sobald es sich um Lösungen größerer Konzentrationen handelt.

Definition A. Der osmotische Druck P einer tropfbar flüssigen Lösung bei der Konzentration c, der Temperatur T und dem Druck p ist die Differenz der im thermodynamischen Gleichgewicht auf beiden Seiten einer semipermeabeln Wand herrschenden Drucke, wenn auf der einen Seite die Lösung von der Konzentration c und der Temperatur T unter dem Drucke p, auf der anderen Seite das reine Lösungsmittel von der Temperatur T und dem dadurch bedingten Drucke p' sich befindet.

Definition B. Der osmotische Druck π einer tropfbar flüssigen Lösung bei der Konzentration c, der Temperatur T und dem Druck p ist die Differenz der im thermodynamischen Gleichgewicht auf beiden Seiten einer semipermeabeln Wand herrschenden Drucke, wenn auf der einen Seite die Lösung von der Konzentration c und der Temperatur T, auf der anderen Seite das reine Lösungsmittel von der Temperatur T unter dem Drucke p_0 seines gesättigten Dampfes sich befindet.

Für eine 50 proz. Ätzkalilösung ergibt sich der Unterschied von P und π zu 59 mm Quecksilberdruck. Für inkompressible Flüssigkeiten nimmt $P - \pi$ die einfache Form an:

$$P - \pi = (v'/v - 1) . (p' - p_0),$$

darin bedeutet v die Volumzunahme, welche eine große Quantität der Lösung von der Konzentration c zeigt, wenn sie bei konstanter Temperatur T und konstantem Druck p mit 1 g Lösungsmittel verdünnt wird. v' ist das Volum von 1 g Lösungsmittel bei der Temperatur T und dem Druck p'. E. Bs.

---

56. ***G. A. Hulett.*** *Beziehung zwischen negativem Druck und osmotischem Druck* (ZS. f. phys. Chem. **42**, S. 353—368. 1902). — Der Verf. stellt die Literatur über Zugspannungen in Flüssigkeiten zusammen, beschreibt einige Versuche mit der von Magnus und Askenasy angegebenen Versuchsanordnung und leitet noch einmal die bekannte Beziehung zwischen dem Druck (Spannung) in einer Flüssigkeit und der Tension ihres Dampfes ab. Cantor.

---

57. ***J. von Zawidzki.*** *Über Saponinschaum* (ZS. f. phys. Chem. **42**, S. 612—616. 1902). — Zawidski hat schon früher (vgl. Beibl. **25**, S. 239) das Verteilungsgleichgewicht von Saponin zwischen einer Saponinlösung und ihrer Oberflächenschicht zu ermitteln versucht, war aber nicht zu sehr guten Resultaten gelangt. Nunmehr haben sich besser übereinstimmende Resultate erzielen lassen, indem Saponinschaum in Kolben erzeugt wurde, welche dann mit der Öffnung nach unten aufgestellt wurden. Die abtropfende Flüssigkeit wurde nun von Zeit zu Zeit refraktometrisch auf ihren Saponingehalt untersucht. Es unterliegt danach keinem Zweifel mehr, daß tatsächlich die Saponinkonzentration in den Oberflächen sehr viel größer ist als im Innern der Lösung. Es wurden Konzentrationsunterschiede von 1:3,54 beobachtet. Ähnlich verhalten sich Eiweißlösungen, und der Verf. findet seine Vermutung bestätigt, daß bei physiologischen Vorgängen etc. membranogene Stoffe Verbindungen sind, die die Oberflächenspannung des Protoplasmas vermindern und sich deshalb in der Oberfläche desselben konzentrieren müssen. E. Bs.

---

58. ***H. Stadthagen* und *E. Fischer*.** *Beitrag zur Untersuchung von Magnaliumlegierungen* (Wissensch. Abh. d. Kaiserl. Normal-Aichungskommission Heft IV, S. 125—133). — Zwei verschiedene Legierungen von 12,7 bez. 1,9 Proz. Magnesium und 85,9 bez. 96,5 Proz. Aluminium, die nur rund $^3/_4$ Proz. Si, $^1/_2$ Proz. Fe und eine Spur Cu enthielten, erwiesen sich in geschlossenem Raum bei guter Aufbewahrung als sehr gut luftbeständig. In völlig luftfreiem, destilliertem Wasser trat eine nur ganz geringe Korrosion, wohl aber eine nicht unbedeutende Oxydation auf; gewöhnliches Leitungswasser hingegen korrodierte und oxydierte stark. — Der mittlere lineare Ausdehnungskoeffizient der Legierung mit 12,7 Proz. Mg zwischen 10° und 40° beträgt: $(23,8 \pm 0,2) . 10^{-6}$, die Dichte 2,538, beide Werte stimmen nahe mit den aus den Bestandteilen berechneten überein. Fch.

---

59. ***P. Denso*.** *Beitrag zur Kenntnis der Kupfer–Kadmiumlegierungen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 135—137. 1903). — Kupfer–Kadmiumlegierungen mit einem Kupfergehalt von 1, 2,5, 5, 10 und 20 Proz. wurden als Anoden in Kadmiumsulfatlösung gehängt und mit geringer Stromdichte elektrolysiert. Es hinterblieben bei Kupfergehalt bis 10 Proz. Kristalle einer Kupfer–Kadmiumlegierung, deren Analyse zu der Formel $CuCd_3$ führte. F. H.

---

60. ***O. Boudouard*.** *Über die Legierungen von Kupfer und Magnesium* (C. R. 135, S. 794—796. 1902). — Die Legierungen von Kupfer und Magnesium zeigen folgende Schmelzpunkte:

Proz. Mg	Proz. Cu	Temp.	Proz. Mg	Proz. Cu	Temp.
100	—	635	40	60	545
90	10	610	30	70	540
80	20	560	27,8	72,2	585
70	30	475	25	75	575
60	40	530	20	80	915
50	50	550	10	90	890
45	55	550	—	100	1085

Die hiernach gezeichnete Kurve (Cu-Gehalt als Abszisse, Schmelzpunkt als Ordinate) zeigt drei Maxima (550°, 585° und 915°) und vier Minima (475°, 540°, 575° und 890°). Die

drei Maxima entsprechen den Verbindungen $CuMg_2$, CuMg und Cu_2Mg.

Die Legierungen sind weiß bei einem Cu-Gehalt bis zu 70 Proz., bei höherem Cu-Gehalt werden sie gelb. F. H.

---

61. ***W. C. Roberts-Austen und T. Kirke Rose.*** *Über gewisse Eigenschaften der Legierungen von Gold und Silber* (Chem. News 87, S. 1—2. 1903; Proc. Roy. Soc. 71, S. 161—164. 1903). — Die Erstarrungspunkte der Gold–Silberlegierungen wurden gefunden zu:

Goldgehalt der Legierung Gewichtsproz.	Volumproz.	Erstarrungspunkt
100	100	1064°
80,99	70,25	1061
64,60	49,97	1061
54,80	39,89	1046
43,98	30,07	1044
31,71	20,28	1028
17,23	10,23	1001

Eine Entmischung der Legierungen konnte nicht beobachtet werden, auch nicht, nachdem eine Probe zwei Monate lang tagsüber auf 700°, Nachts auf 100° erhitzt wurde. F. H.

---

62. ***E. S. Shepherd.*** *Legierungen von Blei, Zinn und Wismut* (J. phys. Chem. 6, S. 519—553. 1902). — Der Verf. gibt eine Zusammenstellung und Neuberechnung der von anderen Forschern gefundenen Werte und bemerkt dazu, daß geringe Unterschiede zwischen beobachteter und berechneter Dichte der Legierungen nicht zur Annahme von Verbindungen berechtigen, da die Dichte in hohem Grade von der Abkühlungszeit und der mechanischen Behandlung abhängig ist.

Der Verf. hat die Legierungen von Blei, Zinn und Wismut untersucht, indem er ein genau bekanntes Gemisch der drei Metalle abkühlte, bis ein Teil auskristallisiert war und die Zusammensetzung der Mutterlauge bestimmte. Er kommt so zu dem Schluß, daß Zinn rein aus seiner Legierung mit Blei oder Wismut sich ausscheidet, daß Wismut kristallisiert mit bis zu 4 Proz. Blei als feste Lösung, Blei mit bis zu 5 Proz. Wismut als feste Lösung. Es wurden keine Verbindungen gefunden zwischen Blei, Zinn und Wismut. F. H.

---

63. ***H. C. Bijl.*** *Die Natur der Kadmiumamalgame und ihr elektromotorisches Verhalten* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 641—671. 1902). — Die Hauptresultate der eingehenden Untersuchung sind die folgenden: 1. Kadmium und Quecksilber mischen sich im flüssigen Zustande in allen Verhältnissen. Bei Abkühlung erstarren alle diese Amalgame in zwei Reihen, deren erste mit 0—65 Proz. Kadmium Erstarrungspunkte zwischen — 38,8 bis + 188° aufweist, die zweite Reihe der höherprozentigen Amalgame erstarrt zwischen 188 und 320,8°. Aus der ersten Reihe scheiden sich bei der Erstarrung Mischkristalle vom Hg-Typus mit 0—75 Proz. Kadmium aus, aus den flüssigen Amalgamen der zweiten Reihe resultieren Mischkristalle des Cd-Typus mit 77—100 Proz. Kadmium. Die E.M.K. der Amalgame steigt mit der Konzentration, solange sie flüssig sind, wird konstant, sobald sich feste Phase abscheidet (Gebiet der Amalgame der Normalemente); ist alles erstarrt, so steigt die E.M.K. weiter bis zum Entmischungsgebiet, wo wieder ein Intervall konstanter Potentiale folgt, an das sich nunmehr ein weiteres Steigen bis zum reinen Kadmium anschließt. Die Unregelmäßigkeiten von Jäger und Cohen finden ihre Erklärung.

E. Bs.

Wärmelehre.

64. ***H. O. G. Ellinger.*** *Lärebog i Varme. 2. Aufl.* (142 S. Kopenhagen, Gyldendalske Boghandels Forlag, 1903). — Ein kurzgefaßtes Lehrbuch über die Wärmelehre ohne Verwendung der höheren Mathematik. Die Darstellung ist klar und deutlich. Viele praktische Anwendungen der Wärmelehre sind auch behandelt.

G. G.

---

65. ***H. Scudder.*** *Flüssigkeitsbäder zu Schmelzpunktsbestimmungen* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 161—163. 1903). — Für Bäder bis 325° wird vorgeschlagen: 7 Gewichtsteile Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,84 und drei Teile schwefelsaures Kalium; für solche von 100° bis 365°: sechs Teile Schwefelsäure und fünf Teile schwefelsaures Kalium.

Die Bäder bleiben durchsichtig, falls nicht zu viel organische Verunreinigungen sie trüben. Die sonst auftretende Trübung bringt ein kurzes Sieden unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure oder eines kleinen Kristalls von salpetersaurem Kalium wieder zum Verschwinden. Die Bäder sind nach der Herstellung und nach längerer Nichtbenutzung einige Minuten bis zum Sieden zu erhitzen. Fch.

---

66. ***K. Auwers.*** *Kryoskopische Notizen* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 629—631. 1903). — 1. Wiedergabe einiger kryoskopischer Versuchsdaten von einigen einfachen Naphtolen in p-Dibrombenzol als Lösungsmittel, um deren kryoskopisches Verhalten darzutun.

2. Für die Depressionskonstante des p-Azoxyanisols erhaltene Werte schwanken so stark, daß sich diese Substanz für kryoskopische Zwecke nicht verwenden läßt.

3. Berichtigung eines in einer früheren Arbeit untergelaufenen Fehlers. Rud.

---

67. ***K. Auwers.*** *Über den Zusammenhang zwischen Konstitution und kryoskopischem Charakter von Lösungsmitteln. Nach Versuchen von G. Mann und E. Gierig* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 513—544. 1903). — Es wurde die kryoskopische Natur einer Reihe von Lösungsmitteln untersucht, bei denen der Einfluß des jedesmaligen Substituenten frei von störenden Einflüssen hervortreten mußte, und zwar von folgenden: Benzol, p-Xylol, p-Chlortoluol, p-Bromtoluol, p-Jodtoluol, p-Nitrotoluol, p-Toluidin und p-Toluylsäuremethylester.

Die Anzahl der ausgeführten Molekulargewichtsbestimmungen ist eine sehr große; das Hauptergebnis liegt im Nachweis der allgemeinen Gesetzmäßigkeit, daß die bis jetzt untersuchten einfacheren Substituenten in nachstehende Reihe CH_3, Cl, Br, J, NO_2, CO_2R, CN, CHO, NH_2, CO_2H, OH geordnet werden können, in der jedes folgende Glied die kryoskopische Abnormität einer gelösten Substanz kräftiger verstärkt und umgekehrt das Anomalisierungsvermögen eines Lösungsmittels wirksamer abschwächt als das vorhergehende. Abweichungen im einzelnen kommen aber vor; auch ist das Stärkeverhältnis der

verschiedenen Substituenten nicht bei allen Konzentrationen genau dasselbe. Rud.

68. ***W. Louguinine* und *A. Schukareff*. *Thermisches Studium einiger Legierungen von Kupfer und Aluminium*** (Arch. de Genève **15**, S. 49–77. 1903). — Es soll der bei der Bildung der Legierungen von Kupfer und Aluminium auftretende thermische Effekt bestimmt werden. Als geeignetes Lösungsmittel erwies sich für diese Versuche eine Lösung von Brom (40 g) in Bromkaliumlösung (60 g KBr auf 100 g H_2O). Es wurden die folgenden Formeln: Cu_3Al; Cu_2Al; Cu_3Al_2; CuAl; Cu_2Al_3; $CuAl_2$ und $CuAl_3$ entsprechenden Legierungen untersucht. Doch mußten es die Verf. bezüglich des thermischen Studiums bei den sechs ersten Legierungen bewenden lassen, da das Lösungsmittel auf Legierungen mit mehr als 50 Proz. Aluminium nicht mehr anwendbar war.

Die für die einzelnen Bildungswärmen erhaltenen Werte sind folgende:

	A	*B*		*A*	*B*
Cu_3Al	123,5	145,3	CuAl	20,8	73,2
Cu_2Al	137,9	166,8	Cu_2Al_3	48,9	116,3
Cu_3Al_2	71,0	107,2	$CuAl_2$	−57,2	15,7

Die unter *A* stehenden Werte wurden bei Einführung des von den Verf. für die Bildungswärme des Aluminiumbromids ermittelten Wertes in die Rechnung erhalten, die unter *B* aufgeführten, wenn dieser durch einen früher von Berthelot erhaltenen ersetzt wurde. Rud.

69. ***J. S. Lumsden*. *Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte*** (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 40. 1903). — Der Apparat, der die Genauigkeit der Dampfdichtebestimmung nach V. Meyer erreicht, beruht auf dem Prinzip, daß je eine Grammmolekel verschiedener Körper im Gaszustand, wenn sie das gleiche Volum bei gleicher Temperatur einnimmt, den gleichen Druck ausübt. Die Eichung des Apparats kann durch die Bestimmung der Dampfdichte eines bekannten Körpers oder durch Berechnung aus den Dimensionen erfolgen. Eine einfache Abänderung der Anordnung erlaubt die Bestimmung unter vermindertem Druck oder in einem indifferenten Gas. Fch.

70. ***J. D. van der Waals.*** ***Über die Bedingungen für das Bestehen einer minimum-kritischen Temperatur bei einem ternären Gemische*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 285—294; Arch. Néerl. (2) 8, S. 69—81. 1903). — Der Verf. hat früher (Kontinuität etc. II, S. 20) gezeigt, daß zur Bestimmung der kritischen Erscheinungen bei einem binären Gemische im Falle einer minimum-kritischen Temperatur die Gleichung

$$R\,T_{kr} = \frac{8}{27}\,\frac{a_x}{b_x}$$

mit genügender Annäherung benutzt werden kann und man also nur den Minimumwert für a_x / b_x zu suchen braucht. Dasselbe gilt auch für ternäre Gemische, wenn man a_{xy} / b_{xy} für a_x / b_x substituiert. Es wird jetzt zuerst eine neue Methode gegeben, den Minimumwert von a_x / b_x zu finden; für a_x und b_x schreibt man ihre Werte

$$a_1 (1 - x)^2 + 2\,a_{12}\,x\,(1 - x) + b_2\,x^2 \text{ etc.},$$

setzt den Quotient gleich λ und bestimmt den Minimalwert für λ, welcher noch reelle Werte für $x / (1 - x)$ zuläßt. Die Resultate stimmen mit den an oben genannter Stelle erhaltenen überein.

Bei ternären Gemischen erhält a_{xy} die Form:

$$a_1 (1 - x - y)^2 + a_2 x^2 + a_3 y^2 + 2\,a_{12}\,x\,(1 - x - y) + 2\,a_{13}\,y\,(1 - x - y) + 2\,a_{23}\,x\,y.$$

Der Ausdruck $a_{xy} - \lambda\,b_{xy}$ wird jetzt als Summe dreier Quadrate geschrieben; für den Fall

$$a_1 - \lambda\,b_1 > 0 \quad \text{und} \quad (a_1 - \lambda\,b_1)(a_2 - \lambda\,b_2) > (a_{12} - \lambda\,b_{12})^2$$

werden dann die Bedingungen für den Minimalwert von λ gesucht; es ergeben sich neun Ungleichheiten, von denen die ersten drei besagen, daß der Wert für λ unter den Werten für die Komponenten liegt; die folgenden drei, daß dieser Wert auch unter den Minimalwerten für Gemische aus je zwei Komponenten liegt; die letzten drei, von denen die erste wie folgt geschrieben wird:

$$(a_{12} - \lambda\,b_{12})(a_{13} - \lambda\,b_{13}) - (a_1 - \lambda\,b_1)(a_{23} - \lambda\,b_{23}) > 0$$

werden mittels graphischer Darstellung gedeutet. Zur weiteren Erläuterung wird die Rechnung für ein Zahlenbeispiel durchgeführt.

Die Koordinaten des Punktes, für welchen der Minimalwert gilt, können am besten bestimmt werden, indem man den Schnittpunkt der Ellipse $a_{xy} = \lambda b_{xy}$ mit dem geometrischen Ort der Mittelpunkte dieser Ellipsenreihe sucht. Ist es erlaubt, $b_{12} = (b_1 + b_2)/2$ etc. zu setzen, so wird diese letzte Kurve eine Gerade. Auch dies wird an dem Zahlenbeispiel erläutert.

Schließlich wird bemerkt, daß außer den Größen a_{12}, a_{13} und a_{23}, welche schon von den binären Systemen geliefert werden, keine neuen Größen in der Theorie der ternären Gemische auftreten. van E.

---

71. ***J. P. Kuenen.*** *Kritische Erscheinungen bei teilweise mischbaren Flüssigkeiten: Äthan und Methylalkohol* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 318—327). — Eine frühere Arbeit von dem Verf. und Robson (Beibl. 23, S. 918) war von van der Waals u. A. in der „Kontinuität“ zum Gegenstand einer eingehenden Besprechung gemacht, in welcher die Resultate theoretisch gedeutet und neue vorausgesagt wurden. Insbesondere wurde das Gemisch von Methylalkohol und Äthan betrachtet, bei dem eine untere Temperaturgrenze für das Gebiet, wo zwei flüssige Phasen nebeneinander auftreten, nicht gefunden worden war. Der Verf. gibt zuerst eine Beschreibung der Änderungen, welche die ψ-Fläche bei Temperaturänderung durchlaufen muß, damit sich die beobachteten Erscheinungen ergeben. Dann wendet er sich gegen eine Bemerkung van der Waals', es seien die Resultate in Widerspruch mit dem Satz, daß ein normales Gemisch normaler Substanzen nicht zugleich eine maximum- und eine minimum-kritische Temperatur besitzen könne.

Nach dem Verf. gilt dieser Satz nur für die (theoretische) kritische Temperatur des ungespalteten Gemisches, nicht für die Temperatur des (praktischen) Faltenpunktes. Für diesen sei das Zusammentreffen von Maximum und Minimum möglich, obschon auch der Verf. glaubt, es in den meisten vorkommenden Fällen auf Abnormalität der Substanz zurückführen zu müssen.

Die Frage, ob man es hier mit einer abnormen Gestalt der Querfalte oder mit einer Längsfalte zu tun hat, verliert nach dem Verf. einen Teil ihrer Bedeutung dadurch, daß der Grund

für das Vorkommen von beiden in der Assoziation liegt und die beiden Faltenarten ineinander übergehen können.

Bei der Betrachtung des Gemisches von Äthan und Methylalkohol glaubt der Verf. der theoretischen kritischen Kurve eine andere Gestalt geben zu müssen wie von van der Waals angenommen wurde, und er spricht folgenden Satz aus: „Wenn der Dreiphasendruck zwischen den Drucken der Komponenten liegt, ist die theoretische kritische Kurve nach unten gekrümmt; ist der Dreiphasendruck größer als jener der Komponenten, so ist die Kurve nach oben gekrümmt". — Weiter gibt der Verf. an, warum er der Voraussage van der Waals' betreffend das Verhalten bei höheren Temperaturen nicht beistimmen konnte. Die Versuche, welche er jetzt angestellt hat, haben in der Tat die Voraussage nicht bestätigt, stimmen jedoch mit den vom Verf. aus der Theorie gezogenen Schlüssen überein. Die Resultate sind graphisch im Text dargestellt; die Versuche werden weiter geführt.

van E.

---

72. ***J. D. van der Waals.*** *Kritische Erscheinungen bei teilweise mischbaren Flüssigkeiten* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 396—400; Arch. Néerl. (2) 8, S. 109—113. 1903). — Die gleichbenannte Arbeit von Kuenen (vgl. voriges Referat) hat den Verf. veranlaßt, seine Betrachtungen über die theoretische Vereinigung zweier getrennter Faltenpunktskurven eines und desselben Gemisches abzuändern. Während er früher die Vereinigung ohne plötzliche Richtungsänderung ausführte, nimmt er jetzt diese Richtungsänderung am Anfang und Ende der Verbindungskurve an. Dies bedeutet, daß die Verbindungskurve das Verhalten eines Faltenpunktes darstellt, verschieden von dem experimentell bestimmten; und zwar ist es der Faltenpunkt einer theoretisch verlängerten Seitenfalte, von Korteweg in Arch. Néerl. 24 gezeichnet. Die von Kuenen neu erhaltene Kurve für Äthan und Methylalkohol wird von diesem Standpunkt gedeutet. Der Verf. meint, daß die Erklärung dieses Verhaltens jetzt schwieriger geworden ist, und daß man in erster Linie nach dem Grund einer Ausbiegung der spinodalen Kurve nach der Seite der kleinen Volumina suchen muß.

van E.

---

73. ***St. Meyer.*** *Über die durch den Verlauf der Zweiphasenkurve bedingte maximale Arbeit* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 305—310. 1902). — Die bei der Bildung von gesättigtem Dampf zu gewinnende maximale Arbeit besitzt bei einer bestimmten übereinstimmenden Temperatur ein Maximum, welches sich nach Dieterici empirisch zu 0,77 T_{kr} ergibt. Die Arbeit des Verf. enthält eine graphische Diskussion der Sättigungskurve nach der reduzierten van der Waalsschen Gleichung, hiernach ergibt sich das Maximum für die nicht zu sehr abweichende Temperatur 0,700 T_{kr}. M. R.

---

74. ***O. Tumlirz.*** *Eine Ergänzung der van der Waalsschen Theorie des Kohäsionsdrucks* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 524—552. 1902). — Der Verf. ändert mit teilweiser Benutzung theoretischer Betrachtungen das Glied des Kohäsionsdrucks in der van der Waalsschen Gleichung ab, und findet seine Gleichung an Battellis Beobachtungen der Isothermen des Schwefelkohlenstoffs bis zu kleineren Volumina bestätigt, als die von Battelli angewandte Clausiussche Gleichung gilt. Die im Mittelpunkt stehende theoretische Betrachtung S. 536 scheint dem Ref. nur für regelmäßige Anordnung der Moleküle anwendbar zu sein. Die numerischen Vergleiche ergeben gute Resultate.

M. R.

---

75. ***H. Mache.*** *Über die Verdampfungswärme und die Größe der Flüssigkeitsmolekel* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 382—395. 1902). — Ist der Radius der Flüssigkeitsmolekel r, der der Dampfmolekel ϱ, so leitet der Verf. unter Zuhilfenahme der Hypothese von Loschmidt für die Verdampfungswärme eine Beziehung ab, welche ϱ und r, sowie die Kapillarkonstante α enthält. r ergibt sich hiernach für verschiedene Flüssigkeiten etwa zehnmal größer als ϱ.

Ferner ist nach den Rechnungen des Verf. die potentielle Energie einer Flüssigkeit gleich ihrer fortschreitenden Energie.

M. R.

---

76. ***G. Jäger.*** *Der innere Druck, die innere Reibung, die Größe der Molekeln und deren mittlere Weglänge bei Flüssigkeiten* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 697—786. 1902; Wien. Anz. 1902, S. 121). — Der Auszug der Arbeit ist referiert Beibl.

27, S. 235. Für den inneren Druck einer Flüssigkeit gilt die bekannte Beziehung:

$$P = \frac{\alpha}{k} T$$

worin α den Ausdehnungskoeffizienten, b den Kompressibilitätskoeffizienten und T die absolute Temperatur bedeutet.

Ein zweiter Ausdruck für P ergibt sich aus der Verdampfungswärme gemäß einer Arbeit des Verf., referiert Beibl. 27, S. 234 (G. Jäger. Das Verteilungsgesetz der Geschwindigkeiten der Gasmoleküle. Zu dem Referate sei nachgetragen, daß der Verf. das Hauptgewicht auf den Nachweis legt, daß sich durch Kombination der thermodynamischen Dampfdruckbeziehung mit der kinetischen Betrachtung der Verdampfung das Maxwellsche Verteilungsgesetz ergibt. Der Ref. hatte l. c. das Hauptgewicht auf das Resultat der Gleichheit der fortschreitenden Energie in Flüssigkeit und Dampf gelegt).

Die beiden Methoden ergeben für P nur bei Quecksilber angenäherte Übereinstimmung, für Äther ergibt die Dampfdrucksbeziehung einen vielfach größeren Wert. Der Verf. schließt hieraus auf Veränderung der molekularen Konstitution des flüssigen Äthers, doch kann sich der Unterschied nach Meinung des Ref. durch die Nichtberücksichtigung der Volumkorrektion erklären.

Weiter wird mit Hilfe der Größe P eine Theorie der inneren Reibung von Flüssigkeiten gegeben, welche erlaubt, den Molekulardurchmesser σ zu berechnen. Derselbe ergibt sich für Quecksilber zu 38.10^{-9} cm in sehr guter Übereinstimmung mit anderen von dem Verf. früher berechneten Werten. Für die mittlere Weglänge ergibt sich 6.10^{-9} cm, im Einklang mit der Voraussetzung, daß dieselbe klein gegen den Molekulardurchmesser ist. M. R.

---

77. *C. Puschl. Über den Wärmezustand der Gase* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 187—214. 1902). — Der Verf. versucht, wie schon in früheren Arbeiten, den Gasdruck als hervorgerufen durch einen molekularen Strahlungsdruck zu erklären. Über die Einzelheiten der Hypothesen muß auf die Arbeit verwiesen werden. M. R.

---

78. ***K. Stanzel.*** *Über die Diffusion in sich selbst* (Wien. Ber. **110**, IIa, S. 1038—1052. 1901). — Der Verf. stellt für die Fortbewegung eines Moleküls in einem Gase eine empirische Funktion auf, welche allen zur Darstellung der Diffusion notwendigen Anforderungen entspricht. Dieselbe läßt sich an der Diffusion zweier Gase von annähernd gleichem Molekulargewicht prüfen und ergibt sehr gute Übereinstimmung mit der Erfahrung. M. R.

---

79. ***M. Thiesen.*** *Zur Theorie der Diffusion* (Verh. d. D. Phys. Ges. **4**, S. 348—360. 1902). — Anschließend an eine Arbeit von K. Stanzel (Wien. Ber. **110**, IIa, S. 1039. 1901) wird zunächst ein gleichartiges, aus frei beweglichen Molekülen bestehendes Medium — Flüssigkeit im weiteren Sinne — betrachtet und die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Molekül, welches sich zur Zeit o nahe dem Ursprung des Koordinatensystems befindet, nach beliebigen Richtungsänderungen zur Zeit t in eine Entfernung r bis $r + dr$ gelangt ist, gesetzt:

$$4 \pi r^2 F(r t) d r.$$

Dann ist wegen der Gleichberechtigung aller Richtungen die Wahrscheinlichkeit, daß es sich in einem bestimmten Volumelement dv befindet,

$$F(r t) d v.$$

Ist andererseits die Wahrscheinlichkeit, daß es zur Zeit t eine bestimmte x-Koordinate besitzt, $f(x t)$, so muß

$$f(x t) = \int_{-\infty}^{+\infty}\!\!\int F(r t)\, dy\, dz$$

sein und die Wahrscheinlichkeit, daß es gleichzeitig die Koordinaten x, y, z besitzt, sich also im Volumelement dv bei $(x y z)$ befindet

$$f(x t) f(y t) f(z t)\, dx\, dy\, dz = F(r t)\, d v,$$

woraus in bekannter Weise folgt

$$f(x t) = A e^{-B x^2} \quad \text{und} \quad F(r t) = A^3 e^{-B r^2}$$
$$\pi A^2 = B.$$

Die Abhängigkeit von der Zeit erhält man nach Stanzel, indem man die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Molekül zur Zeit $t + t_1$ die Koordinate x erreicht, gleichsetzt der zusammen-

gesetzten Wahrscheinlichkeit, daß es zur Zeit t in einen Zwischenpunkt ξ und dann nach t_1 an den Endpunkt x gelangt, woraus für alle möglichen Lagen des Zwischenpunktes folgt:

$$f(x, t + t_1) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(\xi t) f(x - \xi, t) d\xi.$$

Man erhält nach vollzogener Integration für B die Funktionalgleichung

$$B(t + t_1) = \frac{B(t)\ B(t_1)}{B(t) + B(t_1)},$$

welcher durch $B = b^2 / t$ genügt wird und wodurch

$$f(x t) = \frac{b}{\sqrt{\pi t}} e^{-\frac{b^2 x^2}{t}} \qquad F(r t) = \frac{b^3}{\sqrt{\pi^3 t^3}} e^{-\frac{b^2 r^2}{t}}$$

wird. b ist von der Natur des Moleküls und Mediums abhängig und wird Verbreitungskonstante genannt.

Enthält das Medium Moleküle verschiedener Art, aber alle gleichmäßig verteilt, und wird eine beliebige Gruppe von Molekülen einer Art herausgegriffen, so ändert sich zwar die Verteilung dieser besonders betrachteten Moleküle, aber das Medium als Ganzes bleibt ungeändert. Ist $\varphi(x y z t)$ die Zahl dieser Moleküle in der Volumeinheit, so ist, entsprechend dem vorhergehenden:

$$\varphi(x y z t) = \iiint_{-\infty}^{+\infty} F(r t)\, \varphi(\xi \eta \zeta o)\, d\xi\, d\eta\, d\zeta,$$

wenn

$$r^2 = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + (z - \zeta)^2.$$

Sowohl $F(r t)$ als $\varphi(x y z t)$ genügen der Differentialgleichung

$$4 b^2 \frac{\partial \varphi}{\partial t} = \Delta \varphi, \quad (*)$$

und wenn φ nur von einer Koordinate x abhängt, so bestehen die Gleichungen

$$\varphi(x t) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x - \xi, t)\, \varphi(\xi o)\, d\xi$$

$$4 b^2 \frac{\partial \varphi}{\partial t} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}.$$

Es wird nunmehr die Strömungsgeschwindigkeit in der

Richtung x untersucht. Sei die Dichte der besonders betrachteten Moleküle zur Zeit o gegeben:

$$\varphi(x\,o) = \begin{cases} C - Dx & \text{für } x < o \\ o & \text{„} \quad x > o \end{cases},$$

so werden zur Zeit t durch die Flächeneinheit gelangt sein:

$$\int_0^\infty \varphi(x\,t)\,dx = \frac{b}{\sqrt{\pi t}} \int_0^\infty dx \int_{-\infty}^0 (C - D\xi)\, e^{-\frac{b^2 (x-\xi)^2}{t}}\, d\xi$$

$$= \frac{C}{2b}\sqrt{\frac{t}{\pi}} + \frac{Dt}{8b^2}.$$

Wäre umgekehrt zur Zeit o auf der negativen Seite die Molekülzahl 0, auf der positiven $C - Dx$ gewesen, so wären

$$\frac{C}{2b}\sqrt{\frac{t}{\pi}} - \frac{Dt}{8b^2}$$

im entgegengesetzten Sinne durchgegangen. Im ganzen folgt für u, die pro Zeit und Flächeneinheit durchgehende Molekülzahl, die Strömung:

$$u = -\frac{1}{4b^2}\frac{\partial \varphi}{\partial x},$$

wenn φ in x linear ist. Trifft dies nicht zu, so gilt doch noch dieselbe Beziehung für genügend kurze Zeiträume. Auch wenn das Medium nicht mehr gleichartig ist, so bleibt für genügend kleine Zeiten und Räume die durchgeführte Betrachtung erhalten, nur b wird mit Zeit und Ort veränderlich und man gelangt zu der Gleichung:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{4b^2}\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{4b^2}\frac{\partial \varphi}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{1}{4b^2}\frac{\partial \varphi}{\partial z}\right).$$

Kann man annehmen, daß eine Größe nur durch die Strömung von Molekülen verbreitet, aber durch diese Strömung weder geschaffen noch vernichtet wird, so wird diese Größe sich verbreiten wie die besonders betrachteten Moleküle, also den obigen Differentialgleichungen genügen und b für jene Moleküle gelten, welche als Träger der Größe angesehen werden.

Wird durch die sich verbreitende Größe die Verteilungsströmung gar nicht beeinflußt, so erfolgt diese wie in einem homogenen Medium. Dies wird bei Verbreitung der Massenbewegung vorausgesetzt. Es bedeutet dann φ die sich verbreitende Geschwindigkeitskomponente und wird entsprechend (*)

$4b^2 = \delta/\eta$ gesetzt, wo δ die Massendichte, η den Reibungskoeffizienten bezeichnen. Besteht das Medium aus zwei Molekülarten, so gelangt man zur Relation:

$$4\eta = \frac{\delta}{b^2} = \frac{\mu_1}{b_1^2} + \frac{\mu_2}{b_2^2},$$

wo b_1 und b_2 die Verbreitungskonstanten, μ_1 und μ_2 die Teildichten der Bestandteile.

Im Falle der Wärmeleitung wäre die Temperaturleitfähigkeit mit $1/4b^2$ zu identifizieren, indes sind bei diesem Vorgange die übrigen Voraussetzungen der Theorie nicht erfüllt.

Bei der eigentlichen Diffusion ist das Medium nicht mehr homogen und tritt im allgemeinen neben der Verteilung noch eine durch die Diffusion selbst bedingte sichtbare Bewegung — Verschiebung — auf. Bezeichnet x' die x-Komponente der Verschiebung, so wird für eine besonders betrachtete Gruppe (mit Index 1 bezeichnet)

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{4b_1^2}\frac{\partial \varphi_1}{\partial x} - \varphi_1 x'\right) = \frac{\partial \varphi_1}{\partial t}. \qquad (**)$$

Sind überhaupt nur zwei Arten von Molekülen vorhanden und umfaßt die Gruppe alle Moleküle derselben Art, so besteht neben zwei Gleichungen von der obigen Form noch eine Beziehung zwischen den in der Volumeinheit befindlichen Molekülzahlen.

Sind in der Volumeinheit φ_1 und φ_2 Moleküle enthalten, bezeichnen m_1 und m_2 deren Massen, δ_1 und δ_2 die Massendichten der ungemischten Flüssigkeiten, so ist das Volum derselben vor der Mischung

$$\zeta = \frac{m_1\varphi_1}{\delta_1} + \frac{m_2\varphi_2}{\delta_2}.$$

Wird die beim Mischen eintretende Volumänderung vernachlässigt, also $\zeta = 1$ gesetzt, so erhält man

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{m_1}{4b_1^2\delta_1}\frac{\partial\varphi_1}{\partial x} + \frac{m_2}{4b_2^2\delta_2}\frac{\partial\varphi_2}{\partial x} - x'\right] = 0$$

und unter Vernachlässigung der Integrationskonstanten:

$$x' = \frac{m_1}{\delta_1}\frac{\partial\varphi_1}{\partial x}\left(\frac{1}{4b_1^2} - \frac{1}{4b_2^2}\right)$$

und wird (**)

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[\left\{\frac{1}{4b_1^2} - \frac{m_1}{\delta_1}\varphi_1\left(\frac{1}{4b_1^2} - \frac{1}{4b_2^2}\right)\right\}\frac{\partial\varphi_1}{\partial x}\right] = \frac{\partial\varphi_1}{\partial t}.$$

Die in der Klammer { } befindliche Größe ist der in der üblichen Theorie als konstant angenommene Diffusionskoeffizient. Nimmt man für ein gasförmiges System an, daß b^2 linear von den Dichten der Bestandteile abhängt, setzt dementsprechend

$$4 b_1^2 = a_{11}\varphi_1 + a_{12}\varphi_2 + \dots$$

und ferner

$$\varphi_1 = \sigma + s \qquad \varphi_2 = \sigma - s$$
$$A_1 = a_{11} + a_{12} \qquad B_1 = a_{11} - a_{12}$$
$$A_2 = a_{21} + a_{22} \qquad B_2 = a_{21} - a_{22}$$

berücksichtigt, daß für alle Gase m_1 / δ_1 denselben Wert hat und

$$\sigma = \tfrac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2) = \tfrac{1}{2}\,\frac{\delta_1}{m_1},$$

so erhält man:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(D\frac{\partial s}{\partial x}\right) = \frac{\partial s}{\partial t},$$

wobei

$$2D = \frac{1}{A_1\sigma + B_1 s}\left(1 - \frac{s}{\sigma}\right) + \frac{1}{A_2\sigma + B_2 s}\left(1 + \frac{s}{\sigma}\right).$$

Hiernach hängt die Diffusion von vier Konstanten ab, die aber auch die Reibung bestimmen, also auch aus Reibungsversuchen ermittelt werden können. Für den Reibungskoeffizienten eines aus zwei Bestandteilen bestehenden Gemisches erhält man:

$$\eta = \frac{\eta_1}{1 + \frac{a_{12}}{a_{11}}\frac{\varphi_2}{\varphi_1}} + \frac{\eta_2}{1 + \frac{a_{21}}{a_{22}}\frac{\varphi_1}{\varphi_2}},$$

wo η_1 und η_2 die Reibungskoeffizienten der Bestandteile.

Diese Beziehung zeigte sich gut bestätigt durch eine Beobachtungsreihe Grahams bei Gemischen von CO_2 und H_2.

Konstant wird D nur, wenn $a_{11} = a_{12} = a_{21} = a_{22}$.

Der Verf. erblickt schließlich in der Annahme, daß sich die Moleküle wie elastische Kugeln verhalten oder sich mit der reziproken fünften Potenz abstoßen, unnötige, sogar hemmende Vorstellungen. In der Tat dürften seine eigenartigen Betrachtungen geeignet sein, der Entwickelung der kinetischen Theorie eine neue Richtung zu geben. Cantor.

---

80. ***J. W. Gibbs.*** ***Elementary Principles in statistical Mechanics, developed with especial reference to the rational foundation of Thermodynamics*** (XVIII u. 207 S. New York, Charles Scribners Sons; London, Edw. Arnold, 1902).[1] — Je mehr sich die Erkenntnis Bahn bricht, daß die Einordnung der thermodynamischen und insbesondere der irreversibeln Vorgänge unter die Gesetze der Mechanik sich nur mit Zuhilfenahme von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen vollziehen lassen wird, um so bedeutungsvoller muß jeder weitere Schritt in der Erkenntnis der Beziehungen erscheinen, welche sich aus der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bewegungsvorgänge ganz im allgemeinen ergeben. In dem vorliegenden Werke, dem letzten Vermächtnis des der Wissenschaft zu früh entrissenen Verf., ist die bezeichnete Aufgabe im denkbar weitesten Sinne aufgefaßt, indem die statistische Behandlung der Mechanik zunächst ganz ohne Rücksicht auf ihr physikalisches Interesse durchgeführt wird und die thermodynamischen Anwendungen nur gelegentlich zur Erläuterung herangezogen werden, um erst am Schluß in breiterer Ausführlichkeit zu erscheinen.

Die Zulässigkeit und Notwendigkeit statistischer Betrachtungen in der Mechanik ist durch den Umstand gegeben, daß nach der mechanischen Theorie der Wärme ein System von vielen Freiheitsgraden, wie es z. B. ein Körper von irgendwelcher Temperatur vorstellt, zwar vollständig bestimmte Differentialgleichungen der Bewegung, aber keineswegs einen bestimmten Anfangszustand besitzt; denn die Temperatur, der Druck etc. haben nur die Bedeutung von Mittelwerten. Dies führt zur Betrachtung und Vergleichung aller gleichzeitig möglichen Anfangszustände des Systems, und hierzu benutzt der Verf. die geometrische Vorstellung des Phasenraumes (extension-in-phase), indem er in der Bezeichnung „Phase“ den gesamten mechanischen Zustand des Systems, d. h. den Inbegriff der Werte aller unabängigen n Koordinaten und aller n Momente (Impulse) zusammenfaßt und jede einzelne Phase durch einen Punkt in dem $2n$-dimensionalen Phasenraume charakterisiert. Betrachtet man nun eine Menge (ensemble) von vielen unter-

1) Eine deutsche Übersetzung des Buches ist in Vorbereitung und wird im Verlage von Johann Ambrosius Barth in Leipzig erscheinen. D. Red.

einander unabhängigen Systemen, die von Natur alle identisch sind und sich lediglich durch ihren augenblicklichen Zustand unterscheiden, so wird der Phasenraum erfüllt von einer großen Anzahl von Punkten, deren Verteilungsdichte oder „Phasendichte" als eine stetige Funktion des Ortes behandelt wird. Mit wachsender Zeit beschreibt jeder Phasenpunkt eine durch die Bewegungsgleichungen und durch die allen Systemen gemeinsamen äußeren Kräfte vollständig bestimmte Kurve und ergibt so die in dem betreffenden System eintretenden Veränderungen. „Statistisches Gleichgewicht" ist dann vorhanden, wenn an einem bestimmten Orte des Phasenraumes die Phasendichte sich im Laufe der Zeit nicht ändert.

Das Grundgesetz dieser statistischen Mechanik, welches unmittelbar aus den Hamiltonschen Bewegungsgleichungen folgt, wird ausgedrückt durch das „Prinzip der Erhaltung der Phasendichte" (bei uns bekannt unter dem Namen des Liouvilleschen Satzes), welches besagt, daß in jedem sich in der geschilderten Weise bewegenden Punkte des Phasenraumes die Phasendichte unabhängig ist von der Zeit und auch von der speziellen Wahl der Koordinaten. Den Quotienten der Phasendichte durch die Gesamtzahl aller Systeme nennt der Verf. den Wahrscheinlichkeitskoeffizienten P der betreffenden Phase, seinen natürlichen Logarithmus den Wahrscheinlichkeitsindex η. P ist immer von der Dimension der reziproken n-Potenz des Produktes von Energie und Zeit. Das Integral von P über den ganzen Phasenraum ist naturgemäß immer $= 1$.

Unter allen Fällen des statistischen Gleichgewichtes ist der wichtigste derjenige, welcher eintritt, wenn der Wahrscheinlichkeitsindex η nur von der Energie ε der betreffenden Phase abhängt. Ist η außerdem eine lineare Funktion von ε, d. h.

$$\eta = \frac{\psi - \varepsilon}{\Theta} \qquad \text{oder} \qquad P = e^{\frac{\psi - \varepsilon}{\Theta}},$$

wobei ψ und Θ Konstante (Θ positiv), so wird die Phasenverteilung eine „kanonische" genannt. Besitzen speziell alle Systeme die nämliche Energie, so heißt die Verteilung eine „mikrokanonische". Die Einführung und fast ausschließliche Benutzung der kanonischen Verteilung begründet der Verf. durch ihre Einfachheit und ihre Bedeutung für die Thermodynamik. Wenn nämlich zwei Mengen von Systemen mit ver-

schiedenen Freiheitsgraden n und m, aber mit dem nämlichen Modul Θ der kanonischen Verteilung in geeignete Wechselwirkung treten, so daß jedes System der einen Menge mit jedem System der anderen Menge ein neues System mit $n+m$ Freiheitsgraden bildet, so ist auch die daraus entstehende neue Menge von Systemen kanonisch verteilt, und zwar mit dem nämlichen Modul Θ. Ein ähnlicher Satz gilt aber nicht, wenn die Moduln der beiden ursprünglichen Mengen verschieden sind. Hierdurch gewinnt der Modul Θ der kanonischen Verteilung eine gewisse, allerdings ziemlich äußerliche Analogie mit der Temperatur in der Thermodynamik.

Die folgenden Kapitel enthalten die Ableitung einer großen Anzahl von Eigenschaften einer kanonisch verteilten Menge von Systemen, namentlich die Berechnung von Mittelwerten verschiedener Größen, z. B. für die potentielle Energie, die kinetische Energie, deren Potenzen, sowie auch für deren „Anomalien", worunter das Quadrat der Abweichung einer Größe von ihrem Mittelwert verstanden wird. Besonders bemerkenswert hierbei ist das Resultat, daß die Mittelwerte der Anomalien mit wachsender Zahl der Freiheitsgrade eines Systems unbeschränkt gegen Null konvergieren, so daß dann z. B. die kinetische Energie eines beliebig aus der Menge herausgegriffenen Systems immer weniger abweicht von dem Mittelwert der kinetischen Energie für alle Systeme. Daraus erklärt es sich, daß bei Systemen mit sehr vielen Freiheitsgraden die zufälligen Eigenschaften eines einzelnen Systems der unvollkommenen menschlichen Beobachtungskunst gegenüber ganz verschwinden, und daß man so mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen zu praktisch eindeutig bestimmten Resultaten gelangt. So scheint uns ein in einem Thermostaten eingebetteter Körper eine ganz bestimmte Energie zu besitzen, obwohl nach der statistischen Anschauung seine Energie um einen gewissen Mittelwert herumschwankt.

Von Interesse für das Spätere erweisen sich noch einige besondere Funktionen der Energie ε, so namentlich das Volumen V desjenigen Phasenraumes, welcher alle Phasen mit einer Energie $< \varepsilon$ enthält, ferner auch die Größe

$$\varphi = \log \frac{dV}{d\varepsilon}.$$

An diese Definitionen und Berechnungen knüpfen sich nun eine Reihe von Theoremen, von denen hier nur beispielsweise einige besonders wichtige hervorgehoben seien. „Wenn eine Menge von Systemen so verteilt ist, daß der Wahrscheinlichkeitsindex eine Funktion der Energie ist, so ist der Mittelwert des Index kleiner als für irgend eine Verteilung, in welcher die Energieverteilung die nämliche ist.“ „Wenn eine Menge von Systemen kanonisch verteilt ist, so ist der mittlere Wahrscheinlichkeitsindex kleiner als für irgend eine andere Verteilung der Menge mit der nämlichen mittleren Energie.“ „Eine gleichförmige Verteilung einer gegebenen Anzahl von Systemen innerhalb eines bestimmt begrenzten Phasenraumes ergibt einen kleineren mittleren Wahrscheinlichkeitsindex als irgend eine andere Verteilung.“

Mit dem Kapitel XII beginnt die Reihe der physikalischen Anwendungen der gewonnenen Sätze; dieselben beziehen sich auf die Veränderungen, welche eine Menge von Systemen im Verlaufe langer Zeitperioden erleidet, auf den Effekt verschiedenartiger äußerer Einwirkungen, und endlich auf das Endziel aller dieser Untersuchungen: Die speziellen thermodynamischen Analogien. In diesem Sinne kann man es geradezu als die Aufgabe des ganzen Werkes bezeichnen, der bekannten thermodynamischen Gleichung[1]):

$$d\varepsilon = T\,d\eta - \Sigma A_1\,da_1 + \Sigma \mu_1\,dm_1$$

(ε Energie, T Temperatur, η Entropie, $A\,da$ äußere Arbeit, m Masse, μ Potential) eine rein mechanische Deutung zu geben.

Dabei stellt sich aber heraus, daß diese Aufgabe vorläufig nicht eindeutig lösbar ist, d. h. daß es mehrere voneinander abweichende Wege gibt, die Analogie durchzuführen. Dadurch gelangt man zu ganz verschiedenartigen mechanischen Definitionen der Temperatur und damit auch der Entropie, von denen jede ihre eigentümlichen Vorzüge, aber auch ihre Nachteile besitzt. So kann man die Temperatur in Analogie bringen zu dem Modul Θ der kanonischen Verteilung, oder auch zu der Größe

$$V.e^{-\varphi} = \frac{d\varepsilon}{d\log V}$$

1) J. W. Gibbs, Thermodynamische Studien, Leipzig 1902, S. 76.

für eine mikrokanonische Verteilung, oder auch zu der Größe $d\varepsilon / d\varphi$. Je nachdem man sich für die eine oder die andere Wahl entscheidet, erhält man als mechanischen Ausdruck der Entropie, in derselben Reihenfolge genommen, die Größe $-\bar{\eta}$, d. h. den negativen mittleren Wahrscheinlichkeitsindex, oder die Größe $\log V$, oder die Größe φ. Der Verf. bespricht die charakteristischen Merkmale dieser verschiedenen Analogien, ohne sich jedoch definitiv für die Annahme einer derselben zu entscheiden.

Auch auf die Größenordnung der entsprechenden Zahlen wird eingegangen. Es zeigt sich, daß für ein System von n Freiheitsgraden die mechanische Größe, welche sich der Temperatur analog verhält, von der Größenordnung $1/n$, dagegen diejenige, welche sich der Entropie analog verhält, von der Größenordnung n ist. Um daher diese Größen von mechanischem auf thermisches Maß (Celsiusgrade) zu reduzieren, bedarf es eines Reduktionsfaktors K von entsprechender Größenordnung. So ist für ein System, welches durch die Masseneinheit eines einatomigen Gases dargestellt wird, $\Theta = T / K$, wobei die Konstante K von der Natur des Gases unabhängig und von der Größenordnung der Zahl der Atome ist.[1])

Um auch für die Massenpotentiale μ in der obigen thermodynamischen Gleichung einen mechanischen Ausdruck zu gewinnen, muß man den bisher benutzten Begriff einer Menge von Systemen, in welcher alle Systeme die nämlichen materiellen Bestandteile enthalten, verallgemeinern auf den einer Menge von Systemen, in welcher die einzelnen Systeme sich nicht nur durch ihre Phasen, sondern auch durch die Anzahl der verschiedenen in ihnen enthaltenen Partikel unterscheiden (grand ensemble im Gegensatz zu petit ensemble). Dann führen ganz entsprechende Betrachtungen zu den Sätzen für den Austausch von Materie zwischen je zwei in Wechselwirkung tretenden Systemen, wie früher für den Austausch von Energie zwischen ihnen.

Eine definitive Entscheidung der prinzipiellen Frage nach der rationellsten mechanisch-statistischen Definition der Entropie

1) Der reziproke Wert von K ist identisch mit der universellen Konstante k, welche der Ref. aus den Gesetzen der Wärmestrahlung zu $1{,}346 \cdot 10^{-16}$ erg/grad berechnet hat.

und der Temperatur kann wohl nur gewonnen werden durch Heranziehung der für irreversible Prozesse gültigen Gesetze. Aber gerade in diesem Punkte will dem Ref. das vom Verf. eingeschlagene Verfahren nicht ganz befriedigend erscheinen. Nachdem der (Poincarésche) Satz abgeleitet ist, daß alle Systeme der betrachteten Menge, welche zu irgend einer Zeit einen endlichen Phasenraum erfüllen, nach Ablauf einer endlichen Zeit in diesen Raum zurückkehren, bis auf singuläre Ausnahmen, wird die Frage aufgeworfen, ob eine Menge von unabhängigen Systemen, welche sich nicht im statistischen Gleichgewicht befindet, im Laufe der Zeit irgend eine Tendenz in der Richtung zu einem statistischen Gleichgewicht (und damit zu einer Abnahme des mittleren Wahrscheinlichkeitsindex $\bar{\eta}$) aufweist. Die so gestellte Frage muß nach der Meinung des Ref. verneint werden; der Verf. kommt aber nach längeren Auseinandersetzungen (S. 143—151) zu dem entgegengesetzten Resultat, indem er sich darauf beruft, daß man zu einem verschiedenen Werte für den mittleren Wahrscheinlichkeitsindex gelange, je nach der Art wie man diesen Mittelwert berechne.

Auf nähere Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden; doch möchte der Ref. zum Schluß noch erwähnen, daß die nach seiner Meinung unumgänglich notwendige Vorbedingung für eine befriedigende mechanische Erklärung der Irreversibilität: Das Vorhandensein vieler *gleichartiger* Partikel in einem System, im letzten Kapitel des Buches als spezielle Anwendung betrachtet wird. Hier entsteht vor allem die prinzipielle Frage, ob man zwei Zustände eines Systems, welche sich nur dadurch unterscheiden, daß zwei gleichartige Partikel ihre Lagen und Geschwindigkeiten vertauschen, als identische oder als verschiedene Phasen zu betrachten hat. Der Verf. braucht das Wort „Phase" sowohl im einen als auch im anderen Sinne (generic phases, specific phases). Es ist dies der nämliche Unterschied wie der zwischen „Zustand" und „Komplexion", auf welchen bekanntlich L. Boltzmann seine allgemeine Definition der Entropie aufgebaut hat. M. Pk.

Optik.

81. ***H. Opitz.*** *Über die Frage nach den Brennlinien eines sehr dünnen astigmatischen Strahlenbündels und ihre Bedeutung für das Bildpunktproblem der geometrischen Optik* (Sitzungsber. d. Berl. Math. Ges. 1, S. 53—54. 1903). — Anknüpfend an die bekannte Diskussion über die Lage der Brennlinien eines unendlich dünnen astigmatischen Strahlenbündels macht der Verf. darauf aufmerksam, daß in einer Brennlinie, die in geometrischem Sinne von den Strahlen geschnitten wird, die Strahlendichtigkeit unendlich groß wird. Trifft diese Bedingung für eine Brennlinie zu, für die andere nicht, so muß die erstere heller erscheinen. Der Verf. glaubt, daß sich darauf die Tatsache zurückführen läßt, daß man von einem Objekt unter Wasser bei schiefer Incidenz nur ein Bild, und zwar das nur vertikal gehobene, sieht. W. K.

82. ***Ch. F. Mabery und Lee Shepherd.*** *Eine Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten fester Kohlenwasserstoffe mit dem Pulfrichschen Refraktometer* (Amer. Chem. J. 29, S. 274—281. 1903). — Die übliche Heizvorrichtung des Pulfrichschen Refraktometers ist von den Verf. durch eine elektrische ersetzt, da es sich hier um Messungen bei höheren Temperaturen (60—80°) handelt. Um den die Substanz einschließenden Glasring ist eine Silberdrahtrolle gelegt, eine kleinere befindet sich im Inneren der Flüssigkeit. Beide werden durch den elektrischen Strom erhitzt und dienen als Wärmequelle. Eine Asbesthülle schützt gegen Wärmeverlust durch Ausstrahlung.

Untersucht wurden damit folgende aus Pennsylvaniapetroleum bez. auch aus dem Paraffin des Handels gewonnene Kohlenwasserstoffe: $C_{23}H_{48}$, $C_{24}H_{50}$, $C_{25}H_{52}$, $C_{26}H_{54}$, $C_{27}H_{56}$ und $C_{28}H_{58}$. Es wurden etwa 20 proz. Lösungen derselben in dem Kohlenwasserstoff $C_{18}H_{38}$ als Lösungsmittel hergestellt und deren Dichte und Brechungsverhältnis bei 60° und 70° bez. 70° und 80° bestimmt. Die Brechungsexponenten der gelösten Kohlenwasserstoffe sind dann nach der Formel

$$\frac{n-1}{d} 100 = \frac{n_1 - 1}{d_1} p + \frac{n_2 - 1}{d_2} (100 - p)$$

berechnet. Sämtliche Werte für dieselben liegen innerhalb der Grenzen 1,417 bis 1,448. Auch die darnach berechneten Molekularrefraktionen werden gegeben. Rud.

---

83. ***E. van Aubel.*** *Über die Brechungsexponenten von Flüssigkeitsgemischen* (Arch. de Genève 15, S. 78—81. 1903). — Der Verf. untersucht an Mischungen von Aceton und Wasser sowie von Anilin und Äthylalkohol, ob sich die Brechungsexponenten der Mischungen (für die gelbe Natriumlinie) nach der bekannten Formel

$$(N-1)\,U = m\,(n-1)\,u + (1-m)\,(n'-1)\,u'$$

berechnen lassen, und kommt zu dem Resultat, daß dies in diesen beiden Fällen, sowie überhaupt im allgemeinen mit zureichender Genauigkeit nicht möglich sei. Rud.

---

84. ***Fr. Grünbaum.*** *Zur Photometrie der Absorptionsspektren von Lösungen* (40 S. Inaug.-Diss. Berlin 1902). — Der Verf. untersucht eingehend, wie genau sichmit dem Spektrophotometer von A. König die Absorption von Lösungen messen läßt, und wie groß wahrscheinlich die systematischen Fehler sind. Der Verf. leitet zuerst den Ausdruck für den Extinktionskoeffizienten und daraus den mathematischen Ausdruck für die Größe des mittleren Beobachtungsfehlers her. Es ist bei genügender übrigens leicht zu erreichender Helligkeit der Lichtquelle und bei ausreichender Genauigkeit des Teilkreises für die Größe des Fehlers gleichgültig, wie groß urspünglich die Unterschiede der zwei Vergleichsfelder gewesen sind [und das ist nach Ansicht des Ref. wohl der wichtigste Vorzug der Polariphotometer]. Der mittlere Fehler von sechs Messungen betrug 0,85 Proz. für mittlere Drehungen. [Ref. glaubt, daß für die Größe des mittleren Fehlers in erster Linie physiologische Ursachen, die sich in der Abhängigkeit derselben von der Wellenlänge bez. der Intensität der einzelnen Spektralregionen zeigen, maßgebend sind. So ist bei Verwendung derselben Lichtquelle für die verschiedenen Farben der mittlere Fehler im Violett bei den meisten Beobachtern mindestens dreimal, meistens aber noch vielmal größer als im gelbrot; deshalb sollte stets die Wellenlänge, für welche der mittlere Fehler des Photometers gemessen wird, angegeben werden.] Um be-

quem die Absorption in langen Röhren untersuchen zu können, hat der Verf. eine praktische aber etwas kostspielige Beleuchtungsvorrichtung angegeben. Bei Anwendung von weißem Licht ist die spektrale Zerlegung im Königschen Photometer nicht ausreichend, wenn die Absorptionskurve steil ansteigt oder stark gekrümmt ist — es sind bei verschiedenen Spaltbreiten Unterschiede von mehr als 6 Proz. vorhanden. Auffallend ist, daß die Mittelstellung oder Nullstellung bei dem Apparat statt 45° nur 38° beträgt. Der Verf. hat diese Fehler dadurch zu vermeiden gesucht, daß er statt mit weißem, mit monochromatischem Licht beleuchtete, welches durch den Induktionsfunken zwischen Cd, Ag, Sn, Pb, Sb, durch die Wasserstofflinien und durch den Hg-Bogen erhalten wurde. Der Verf. hat dann in sehr sorgfältiger Weise die Absorption von Lösungen bestimmter Konzentration in verschiedenen Schichtdicken gemessen, um das Absorptionsgesetz zu prüfen. Stets gab die kleinere Schichtdicke größere Werte des Extinktionskoeffizienten, doch sind die Unterschiede sehr ungleich, liegen zum Teil innerhalb der Fehlergrenzen, teilweise aber betragen sie bis 10 Proz., ohne daß ein systematischer Fehler nachzuweisen war. Es ließ sich auch gar keine Gesetzmäßigkeit in diesen Abweichungen vom Absorptionsgesetz auffinden, sie hängen nicht von der Wellenlänge und auch nicht von der Natur der Lösung ab, sondern treten ganz unregelmäßig auf. Der Verf. weist darauf hin, daß Bernard 1852 und später O. Hesse ähnliche Resultate erhalten haben.

Kbgr.

---

85. ***J. M. Eder.*** *Untersuchung des Absorptionsspektrums von Indigotin, Diamidoindigo und Tetrazoindigo* (Wien. Ber. 111, Abt. IIb, S. 1018—1023. 1902). — Zunächst nahm der Verf. die spektroskopische Untersuchung der Lösungen oben genannter Substanzen mittels eines Krüssschen Universalspektralapparats vor und bestimmte den Gang der Lichtabsorption im sichtbaren Spektrum qualitativ durch Beobachten der Lösungen in verschiedenen Konzentrationen und in Schichten von verschiedener Dicke. Sodann wurden diese Lösungen einer quantitativen spektralanalytischen Untersuchung unterzogen und der Extinktionskoeffizient sowie das Absorptionsverhältnis des Farbstoffs gemäß der Vierordtschen Methode mittels Doppelspalt bestimmt.

Rud.

---

86. ***J. J. Dobbie* und *A. Lauder*.** *Über die Beziehung zwischen den Absorptionsspektren und der chemischen Struktur von Corydalin, Berberin und anderen Alkaloiden* (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 7—9. 1903). — Eine Untersuchung der Absorptionsspektren des Corydalins, Berberins und anderer Glieder der gleichen Gruppe der Alkaloide, welche zeigt, daß die der Struktur nach nahestehenden Körper ähnliche Spektren liefern und daß die Unterschiede in den Spektren um so mehr hervortreten, je mehr die Strukturunterschiede an Bedeutung zunehmen. Das wird durch den Vergleich der verschiedenen Spektren in den einzelnen Fällen ausführlich dargelegt. Zum Schluß werden einige allgemeine Folgerungen hinsichtlich der Beziehungen zwischen Struktur und Absorptionsspektren bei den Alkaloiden aufgestellt. Diese sind hauptsächlich auf die Untersuchung der Alkaloide der Corydalingruppe gegründet, aber auch durch die Resultate der Untersuchung anderer Alkaloide gestützt. Danach geben z. B. stereoisomere Alkaloide gleiche Spektren und homologe Alkaloide praktisch dasselbe Spektrum.

Rud.

---

87. ***J. J. Dobbie* und *A. Lauder*.** *Die Absorptionsspektra vom Laudanin und Laudanosin in Beziehung zu ihrer chemischen Konstitution* (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 9—11. 1903). — Es werden die Absorptionsspektren der beiden seltenen Opiumalkaloide Laudanin $C_{20}H_{25}O_4N$ und Laudanosin $C_{21}H_{27}O_4N$ beschrieben. Sie sind, wie sich zeigt, praktisch einander gleich, was dafür spricht, daß beide homologe Körper sind, und gleichen ferner sehr nahe den Spektren des Corydalins und des Tetrahydropapaverins, was auf eine ähnliche Struktur hinweist, wie diese Köper sie besitzen. Rud.

---

88. ***W. N. Hartley*.** *Farbenänderungen an Lösungen von Kobaltchlorid* (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 49. 1903) — Der Verf. nimmt Stellung zu einer Arbeit von Donnan und Basset (Trans. **81**, S. 939. 1902; Beibl. **26**, S. 1044), in der auf eine Untersuchung über den Einfluß der Wärme auf die Absorptionsspektra und chemische Konstitution von Salzlösungen Bezug genommen worden ist, und entwickelt in einigen wichtigen Punkten seine Ansichten darüber. Rud.

---

89. ***H. Kauffmann* und *A. Beisswenger*.** *Untersuchungen über das Ringsystem des Benzols* (Chem. Ber. 36, S. 561—570. 1903). — Die Verf. liefern in dieser vierten Mitteilung über den Gegenstand Beiträge und Beispiele zu der von Baeyer und Villiger als *Halochromie* bezeichneten Erscheinung. Diese besteht darin, daß gewisse Körper sich mit intensiver Farbe in konzentrierter Schwefelsäure zu lösen vermögen, obgleich sie sonst farblos sind und daß sie sich auch leicht in farblosem Zustande aus dieser Lösung wiedergewinnen lassen durch Zusatz von Wasser oder anderen Flüssigkeiten. Baeyer und Villiger haben die Erscheinung auf eine Salzbildung durch vierwertigen Sauerstoff zu erklären versucht. Das beigebrachte Material wird nach Stoffen mit und ohne chromophore Gruppen gesichtet. E. Bs.

---

90. ***R. W. Wood*.** *Über elektrische Resonanz von Metallteilchen für Lichtwellen* (Phil. Mag. 4, S. 426—429. 1902). — Der Verf. hatte (Beibl. 26, S. 780) die Farben von Niederschlagsschichten der Alkalimetalle studiert und Resonanzerscheinungen zugeschrieben. Jetzt ist es ihm gelungen durch Niederschlag von Gold auf Glasplatten mittels kathodischer Zerstäubung auch luftbeständige verschieden gefärbte Schichten zu erhalten. Die Farbe hängt ab von der Güte des Vakuums und vom Abstand zwischen Kathode und Glasplatte. Die Farbe ändert sich bei Eintauchen in Ligroin. Die Größe der kleinen Teile war mikroskopisch nicht bestimmbar, und der Verf. glaubt deshalb auch, daß die früher an den Alkalimetallen vorgenommene Korngrößenbestimmung sich nicht auf die Teile bezog, welche die Ursache der Färbung und somit der Resonanz sind (vgl. auch die neuesten Messungen von Zsigmondy und Siedentopf). Mit Platin gelangen die Versuche nicht. Versuche mit polarisiertem Licht zeigten, daß das gefärbte durchgelassene Licht stets unpolarisiert war. Durch Erhitzen verändern die Schichten ihre Farbe, weil nach Ansicht des Verf. die einzelnen kleinen Kugeln zusammenschmelzen. Der Verf. beschreibt ferner kurz Versuche mit der Methode von Carey Lea zum Niederschlagen allotropischen Silbers. Kbgr.

---

91. ***J. Kossonogoff.*** *Über optische Resonanz* (Physik. ZS. 4, S. 208—209. 1903). — Der Verf. hat schon ein Jahr vor der Veröffentlichung von R. Wood (vgl. Beibl. 26, S. 780 u. d. vorst. Ref.) aus zerstäubten Edelmetallen Schichten hergestellt, deren Farbe je nach der Größe der einzelnen Körner verschieden ist. Die Platten werden hergestellt, indem verdünnte Lösungen der Salze der Edelmetalle auf Glas, das stark erhitzt war, zerstäubt wurden, oder durch Kathodenzerstäubung. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigten alle Schichten körnige Struktur; der Durchmesser der Körner lag zwischen 0,2 und 0,5 μ. Die Farbe der Schicht hängt, wie der Verf. mikroskopisch nachweisen konnte, von dem Durchmesser ab. So gelang es, einer Schicht von Platin, die farblos war und nur Reflexion für ultraviolettes Licht zeigte, durch Erhitzen im veränderlichen elektrischen Feld ein größeres Korn und dadurch blaue Farbe zu geben. Erhitzung und Abkühlung bewirkten Farbenwechsel. Eintauchen in Alkohol, Äther etc. bewirkten eine Farbenänderung nach größeren Wellenlängen. Der Verf. glaubt, daß diese Versuche nur durch elektromagnetische Resonanz zu erklären sind; indes dürfte die Rayleighsche Beugungstheorie auch diese Erscheinungen umfassen. Resonanz scheint dem Ref. unwahrscheinlich, weil, wie Kossonogoff erwähnt, auch absorbierende Isolatoren (Eosin etc.) ähnliche Wirkungen hervorrufen; auch müßte dann der Gesamtbetrag von durchgelassenem und reflektiertem Licht für die verschiedenen Farben verschieden sein. Kbgr.

---

92. ***R. W. Wood.*** *Über elektrische Resonanz von Metallkörnern für Lichtwellen* (Physik. ZS. 4, S. 338. 1903). — Der Verf. bespricht die Mitteilung von Kossonogoff (vgl. o.) und beansprucht auf Grund der von ihm früher veröffentlichten Beobachtungen die Priorität hinsichtlich verschiedener Punkte, namentlich auch bezüglich der die Beobachtung wesentlich erleichternden Anordnung, polarisiertes Licht auf die Schicht einfallen und von dem an der Schicht reflektierten nur das senkrecht dazu polarisierte in das Auge gelangen zu lassen. Kbgr.

---

93. ***A. Bock.*** *Zur optischen Resonanz* (Physik. ZS. 4, S. 339—341. 1903). — Der Verf. hat die blaue Farbe des

Dampfstrahls vor mehreren Jahren eingehend studiert und schon damals erkannt, daß die Färbung keine Absorptionserscheinung ist, sondern von der Größe der Tropfen des Dampfstrahls abhängt. Man war noch bis vor kurzem geneigt, lediglich durch die Rayleighsche Theorie diese Erscheinungen zu erklären, jetzt verwendet man vorzugsweise den Begriff optischer Resonanz, während der Verf. seinerzeit die Erklärung durch Reflexion stehender Wellen für hinreichend hielt. Die sehr interessanten Resultate des Verf. über die Färbungsänderungen am Dampfstrahl, die im Programm d. k. Realschule Rothenburg a. T. 1896 ausführlich dargelegt sind, dürften Hrn. Wood und Hrn. Kossonogoff entgangen sein und der Verf. gibt deshalb in der Physik. ZS. eine kurze Übersicht derselben.

Es ist der Durchmesser der Wasserkügelchen direkt proportional der Länge der Lichtwellen, welche die Kügelchen selektiv reflektieren; denn wählt man die maßgebenden Faktoren so, daß die Säure den Dampfstrahl gerade tiefblau färbt, und setzt dann die Konzentration = 1, verdünnt die Säure, erprobt wieder die Farbe, so verhalten sich die relativen Konzentrationen wie die reziproken Werte der Wellenlängen der vom Dampfstrahl selektiv reflektierten Lichtwellen. Ferner ist im gefärbten R. v. Helmholtzschen Dampfstrahl der Durchmesser der Tröpfchen von der Ordnung der Wellenlänge derjenigen Lichtart, die er selektiv reflektiert. Kbgr.

---

94. ***F. Ehrenhaft.*** *Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße* (Wien. Anz. 1903, S. 30—31). — Der Verf. macht auf den wichtigen Unterschied im Verhalten des Lichtes gegen metallische und gegen isolierende suspendierte Teilchen aufmerksam. Sind die eingebetteten Teile Isolatoren, so ergibt das Experiment, daß das diffus reflektierte Licht teilweise planpolarisiert und die Polarisation am stärksten ist für die diffusen Strahlen, die in der zum primären Strahl senkrechten Ebene liegen. Für leitende Kugeln, deren Dimension klein ist gegen die Wellenlänge des Lichtes, ergibt dagegen eine von J. J. Thomson durchgeführte Berechnung, daß die Strahlen stärkster Polarisation in einem Kegelmantel liegen, dessen halber Scheitelwinkel 120° beträgt. Der Verf. konnte diese theoretischen Folgerungen an den Lösungen

mit sogenannten Metallkolloiden, die nach Bredigs Angaben hergestellt wurden, bestätigen. Der Winkel ergab sich für Au 118—120°, für Ag 110°, Cu 120°, Pt 115°. Aus der Lage des Absorptionsmaximums im sichtbaren Spektrum läßt sich, falls die Teilchen als elektrisch schwingende Kugeln aufgefaßt werden können, der mittlere Durchmesser derselben berechnen (der Verf. gibt aber nicht an, welche Theorie er zu Grunde gelegt hat); er erhält *d* zwischen 38 und $52 \cdot 10^{-7}$. Kbgr.

---

95. ***W. Rollins.*** ***Über die Teilung von Konkavgittern*** (Sill. J. **15**, S. 49—52. 1903). — Der Verf. geht von der bekannten Tatsache aus, daß die Konkavgitter häufig sogenannte Geister, scharfe und klare Spektrallinien an falscher Stelle, zeigen und weist auf verschiedene Fehlerquellen hin, die sich bei der Teilung von kurzbrennweitigen Konkavgittern ganz besonders geltend machen. Erstens die bekannte Tatsache, daß nicht der Bogen sondern die Sehne in gleiche Teile geteilt wird, zweitens, daß die vom Diamant eingeritzten keilförmigen Vertiefungen nicht senkrecht zur Kugelebene stehen, was ganz besonders am Rande des Gitters hervortritt und schädlich wirken muß.

Der Verf. gibt deshalb in Zeichnungen einige mechanische Vorrichtungen an, durch welche diese Übelstände vermieden werden könnten; wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Kbgr.

---

96. ***H. S. Carslaw.*** ***Die Anwendung der Randintegration bei dem Problem der Beugung durch einen Keil von beliebigem Winkel*** (Phil. Mag. (6) 5, S. 374—379. 1903). — Es ist in dieser Arbeit vorausgesetzt, daß die elektromagnetische Schwingung von der zur Keilschneide parallelen z-Richtung unabhängig und daß der elektrische Vektor parallel zu z sei. Die Schwingungsgleichung für den elektrischen Vektor

$$\Delta u + k^2 u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + k^2 u = 0$$

liefert für Zylinderkoordinaten in einem unbegrenzten Raume das Integral

$$u = J_0(k r') \, U_0(k r) + 2 \sum_{n=1} J_n(k r') \, U_n(k r) \cos n (\theta - \theta').$$

r ist der Abstand des variablen Punktes, r' der eines festen

Punktes von der Schneide. In der durch diesen letzteren Punkt gehenden, zu z parallelen Geraden ist die Energiequelle gedacht und es muß hier $u = \infty$ werden, wie $\lg 1/R$, wenn R den laufenden Abstand von der Quelle bedeutet.

Das Integral

$$\int \frac{\cos m(\pi - \theta + \theta')}{\sin m\pi} U_m(kr) J_m(kr)\, dm,$$

in dem m eine komplexe Zahl ist, besitzt in jedem ganzzahligen m einen Pol.

Es wird in folgendem gezeigt, daß dieses Integral, wenn wir den Integrationsweg in der m-Ebene so wählen, daß er aus dem Unendlichen kommend und ins Unendliche zurückgehend die positive reelle Achse einschließt, wobei jedoch nur über den Nullpunkt weg nicht integriert wird, gleich dem angegebenen Werte für u wird.

Um das Problem der Beugung zu vervollständigen, muß ein Integral der Wellengleichung hinzugefügt werden, das im ganzen betrachteten Raume endlich bleibt und an den Grenzflächen des Keils ($\theta = 0$, $\theta = \alpha$) den bisher gefundenen Wert gerade kompensiert. Es ergibt sich so

$$u = \frac{1}{i}\int \Big[\cos m(\pi - \theta + \theta') - \cos m(\pi - \alpha + \theta') \frac{\sin m\theta}{\sin m\theta'}$$
$$- \cos m(\pi - \theta') \frac{\sin m(\alpha - \theta)}{\sin m\alpha}\Big] \frac{J_m(kr') U_m(kr)\, dm}{\sin m\pi},$$

und da es sich zeigt, daß dieses Integral im Nullpunkte der m-Ebene keinen Pol besitzt, so kann jetzt die Integration über diesen hinweg erstreckt werden.

Es ergibt sich hieraus dann wieder durch Auflösung nach Cauchys Residuensatz:

$$u = \frac{4\pi}{\alpha} \Sigma \sin \frac{n\pi}{\alpha}\theta \sin \frac{n\pi}{\alpha}\theta' U_{n\pi/\alpha}(kr) J_{n\pi/\alpha}(kr'); \quad r > r'$$

$$u = \frac{4\pi}{\alpha} \Sigma \sin \frac{n\pi}{\alpha}\theta \sin \frac{n\pi}{\alpha}\theta' U_{n\pi/\alpha}(kr') J_{n\pi/\alpha}(kr); \quad r < r'$$

R. H. W.

---

97. ***A. Becker***, *Kristalloptik. Eine ausführliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Kristalle in der Optik darbieten, nebst einer historischen Entwickelung der Theorien des Lichtes* (362 S. m. 106 Fig. im

Text. Stuttgart 1903). — Das Buch bezweckt, wie im Vorwort gesagt wird, sowohl dem Praktiker das Verständnis der theoretischen Arbeiten auf dem Gebiete der Kristalloptik zu vermitteln, als dem Theoretiker die Übersicht über die verschiedenartigen Erscheinungen zu erleichtern. Der Verf. legt seiner im wesentlichen elementar gehaltenen Darstellung die Ausdrucksweise der alten Fresnelschen elastischen Lichttheorie zu Grunde. Über die späteren Lichttheorien wird im Schlußkapitel rein historisch referiert, wobei die neueren mechanischen Theorien etwas schlecht wegkommen; hier setzt der Verf. auch die Grundlagen der elektromagnetischen Lichttheorie auseinander, ohne dieselbe aber bis zur Ableitung der Gesetze der Doppelbrechung durchzuführen. Am ausführlichsten werden die Interferenzerscheinungen der Kristallplatten im polarisierten Licht behandelt, sehr kurz dagegen z. B. die Erscheinungen der optischen Anomalien (vom Verf. noch als „Lamellarpolarisation“ bezeichnet) und die Absorptionserscheinungen. Den Bedürfnissen der Mineralogen und Chemiker wird Rechnung getragen durch ein Kapitel über „optische Kristallanalyse“, sowie ein solches über „Polarisationsapparate“, worin auch die Polarisationsphotometer und Saccharimeter kurz besprochen werden.

Von der Darstellung im allgemeinen muß gesagt werden, daß sie an vielen Stellen Unklarheiten und Ungenauigkeiten enthält, die auf den Anfänger leicht verwirrend wirken können. Beispielsweise wird S. 34 u. 37 die Fresnelsche Elastizitätsfläche (das Ovaloid) mit dem Elastizitätsellipsoid verwechselt; Wellenfläche und Normalenfläche, Strahlenachsen und optische Achsen werden nicht scharf auseinandergehalten; die singulären Punkte der Wellenfläche werden „Nabelpunkte“ genannt; unter Absorptionskoeffizient wird S. 196 u. 232 verschiedenes verstanden, etc. Auch direkt unrichtige Behauptungen kommen mehrfach vor, z. B. (S. 163), daß nur solche Kristalle von $NaClO_3$, an denen hemiëdrische Formen ausgebildet sind, optisches Drehungsvermögen zeigen (S. 180); daß die Farben von senkrecht zur Hauptachse geschnittenen Quarzplatten mit den Newtonschen Interferenzfarben nahe übereinstimmen (S. 227); daß natürliches einfallendes Licht nach der Reflexion an durchsichtigen Körpern im allgemeinen elliptisch polarisiert sei.

Die Figuren lassen zum Teil ebenfalls zu wünschen übrig; so sind in der das Interferenzbild einer einachsigen Platte im zirkularpolarisierten Licht schematisch darstellenden Fig. 49 ganz unmotivierte Hyperbeln gezeichnet, und in Fig. 55, welche das Fresnelsche dreifache Quarzprisma zum Nachweis der zirkularen Doppelbrechung wiedergeben soll, wird der eine Strahl totalreflektiert. F. P.

---

98. *E. Wölffing. Bericht über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Fresnelschen Wellenfläche* (Bibl. math. **3**, S. 361—382. 1902). — Als Ergänzung und Fortsetzung einer 1881 von Böklen veröffentlichten Monographie über die Fresnelsche Wellenfläche gibt der Verf. eine gedrängte Übersicht über die überaus zahlreichen Arbeiten, welche sich mit den geometrischen Eigenschaften der genannten Fläche, sowie der mit ihr in einfachem Zusammenhang stehenden Flächen (wie der Wellennormalenfläche) beschäftigen. Die große Mehrzahl dieser Arbeiten ist natürlich von rein mathematischem Interesse. Am Schluß wird auch der Verallgemeinerungen der Wellenfläche Erwähnung getan, zu welchen u. a. die allgemeinen Gleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie führen. Ein Literaturverzeichnis von großer Vollständigkeit ist beigefügt. F. P.

---

99. *C. Viola. Die Minimalablenkungen des Lichtes durch doppeltbrechende Prismen und die Totalreflexion der optisch zweiachsigen Kristalle* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, S. 24. 1902; ZS. f. Krist. **37**, S. 358—368. 1903). — Für die Aufgabe, alle Orientierungen eines anisotropen Prismas zu finden, für welche das Minimum der Ablenkung einer zur Prismenkante parallelen Welle bei symmetrischem Durchgang eintritt, sind bisher von Liebisch und dem Verf. Lösungen gegeben worden, welche sich in den Satz zusammenfassen lassen, daß die Halbierungslinie des äußeren Prismenwinkels in eine der drei optischen Symmetrieebenen des Kristalls fällt (vgl. Beibl. **24**, S. 243, 489). Der Verf. zeigt nun sowohl auf analytischem Wege, als durch eine einfache geometrische Betrachtung, daß die Bedingung für die Minimalablenkung bei symmetrischem Durchgang außer in jenen Fällen auch noch dann erfüllt ist

wenn die Polarisationsrichtung der betreffenden Welle der Halbierungslinie des inneren Prismenwinkels parallel ist.

Betrachtet man die Prismenkante als gegeben und fragt nach den Orientierungen, welche die Mittellinie des Prismas haben muß, damit ein Minimum der Ablenkung für eine symmetrisch durchgehende Welle eintritt, so ergibt sich, daß die Halbierungslinie des äußeren Prismenwinkels in eine der vier Richtungen fallen muß, in welchen der Radiusvektor der Schnittkurve der um einen Punkt der Prismenkante konstruierten Wellennormalenfläche mit der Querschnittsebene des Prismas ein Maximum oder Minimum ist. Drei von diesen Richtungen (*A*, *B*, *C*) sind die Durchschnittsgeraden der Querschnittsebene mit den optischen Symmetrieebenen, die vierte (*D*) ist dadurch ausgezeichnet, daß die durch sie und den zugehörigen Strahl gelegte Ebene die Prismenkante enthält. Es zeigt sich hierin eine große Analogie mit der allgemeinen Lösung des Problems, die Maxima und Minima des Winkels der Totalreflexion an einer beliebigen Kristallfläche zu finden (vgl. Beibl. **26**, S. 784, 943); entspricht nämlich die reflektierende Fläche der Querschnittsebene des Prismas, so muß der streifend gebrochene Strahl entweder in eine der drei Richtungen *A*, *B*, *C*, oder in eine gewisse vierte Richtung *D'* fallen, welche durch eine analoge Bedingung, wie *D*, nur bei Vertauschung von Strahl und Wellennormale, bestimmt ist und praktisch der Richtung *D* sehr nahe liegt. Man könnte daher die Aufsuchung der Maxima und Minima der Totalreflexion an einer zur Prismenkante senkrechten Fläche benutzen, um solche Lagen der anzuschleifenden Prismenflächen zu ermitteln, für welche man ein Minimum der Ablenkung der einen Welle bei symmetrischem Durchgang erhält. F. P.

---

100. ***F. M. Jaeger.*** *Kristallographisch-optische Studien an den binären Komplexen, welche im chemischen Gleichgewichtssysteme: „Silbernitrat, Bernsteinsäurenitril und Wasser" existenzfähig sind* (ZS. f. Krist. **37**, S. 341—357. 1903). — Durch eine Untersuchung von W. Middelberg (Diss. Leiden 1902) ist festgestellt, daß die genannten drei Komponenten folgende Phasen bilden können: α) $AgNO_3 + C_2H_4(CN)_2$; β) $2\,AgNO_3 + C_2H_4(CN)_2$; γ) $4\,AgNO_3 + C_2H_4(CN)_2$; δ) $AgNO_3 + 2C_2H_4(CN)_2$

$+ H_2O$; ε) $x\,AgNO_3 + C_2H_4(CN)_2 + y\,H_2O$. Mit den kristallographischen Eigenschaften der ersteren drei Verbindungen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit. Sie kristallisieren alle rhombisch, und zwar α) und γ) holoëdrisch, β) dagegen sphenoidisch hemiëdrisch. Letztere Symmetrie besitzen nach Ätzversuchen des Verf. auch die Kristalle des Silbernitrats. Ein Zusammenhang zwischen den kristallographischen Parametern der drei Verbindungen zeigt sich am deutlichsten, wenn man mit Hilfe der Molekulargewichte und Dichten die „topischen" Achsenverhältnisse (nach Muthmann) berechnet. Es ergibt sich, daß die zur a- und b-Achse parallelen topischen Achsenlängen sich nicht sehr stark verändern, während die zu c parallele mit dem Gehalt an $AgNO_3$ sehr erheblich, und zwar demselben annähernd proportional wächst. Die c-Achse ist zugleich dadurch ausgezeichnet, daß sie bei den drei Verbindungen, wie beim reinen $AgNO_3$, die Normale zur optischen Achsenebene ist. Der hemiëdrische Körper β), welcher die kleinsten topischen Achsenabschnitte auf a und b besitzt, weicht von den übrigen auch in seinem optischen Verhalten insofern ab, als die erste Mittellinie bei ihm $\parallel b$, bei den anderen $\parallel a$ ist. F. P.

---

101. ***C. Pulfrich.*** *Über neuere Anwendungen der Stereoskopie und über einen hierfür bestimmten Stereokomparator* (ZS. f. Instrk. 22, S. 65—81, 133—141, 178—192, 230—246. 1902). — Zweck und Vorteile, ältere Versuche und Vorschläge, sowie Einrichtung, Theorie und Handhabung des neuen Instrumentes werden eingehend behandelt. Nachdem der Verf. vor zwei Jahren seinen stereoskopischen Entfernungsmesser beschrieben hatte, der in den Bildfeldebenen des Doppelfernrohres künstliche Marken trägt, die als virtuelle Raumbilder in den wahren Raum hinausprojiziert werden und Entfernungen, wie Dimensionen entfernter Objekte zu ermitteln gestatten, sollen mit dem Komparator ähnliche Messungen an photographischen Aufnahmen durch ein binokulares Mikroskop gemacht werden. Die größten Doppelfernrohre haben einen als Basis benutzten Objektivabstand von 1,5 m und die zugehörige Maßskala reicht, dem parallaktischen Winkel von ein drittel Minute als äußerster Grenze entsprechend, bis etwa 8 Kilometer. Die Anforderungen an die Standlinie

wachsen für die Objekte des Weltenraumes ins Ungeheure. Es können da an den Endpunkten derselben gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten Aufnahmen gemacht werden, die man dann in dem neuen Apparate messend vergleicht. Der Verf. gibt den Versuch zu einem Ausblick in die Erkennung der räumlichen Verteilung der Fixsterne nach dieser Methode, will sie aber auch zur Prüfung von Maßstäben, zur Erkennung zufälliger landschaftlicher oder sonstiger Störungen und zeitlicher Veränderungen an Objekten, von Plattenfehlern etc. verwenden, mit andern Worten die bekannte Dovesche Idee mit vollkommeneren Mitteln wieder aufnehmen. Die Objekte, an denen Bildverschiedenheiten vorkommen, treten körperlich aus der Ebene der übrigen Objekte heraus, so daß sich auch Veränderungen an Baulichkeiten, Feststellungen von Bodensenkungen, Gletscherbewegungen, vielleicht auch, wie Ref. bemerken möchte, organische Veränderungen ermitteln und fixieren lassen. Für die Zwecke der Himmelsphotographie hat Wolf-Heidelberg den Apparat bereits erprobt. Wolken, Sternschnuppen, Nordlichter, Sonnenflecken, Zodiakallicht, Kometen, Nebelhaufen, Planeten mit ihren Monden, alles dieses scheinen bezüglich ihrer Entfernung Probleme für den neuen Apparat zu sein. Einrichtung und Theorie sind nicht ohne Figur verständlich, die Vergrößerung des Mikroskops ist zwischen 4- und 8-fach regulierbar. Eine mikrometrisch bewegbare „wandernde Marke“ ist durch Seitenbewegung in die Tiefe verschiebbar und ermöglicht die Messung. Auf die historische Seite der Methode des Apparats kann hier nicht eingegangen werden. Die ganze Arbeit, welche auch als Buch erscheinen wird, gliedert sich in folgende fünf Abschnitte: Zweck und Vorteile des Stereokomparators, ältere Vorschläge und Versuche, Einrichtung, Theorie und Handhabung des Stereokomparators, Grundzüge der Stereophotogrammetrie, Versuche und Resultate. Die Firma Zeiss hat bereits, um die Brauchbarkeit des Prinzips zu demonstrieren, auf Grund dieser Arbeit ein neues Stereoskop, Stereodiapositive, sowie ein Stereomikrometer in den Handel gebracht. Der zur Erlangung der Platten erforderliche stereophotogrammetrische Apparat ist theodolitartig gebaut.

W. G.

---

102. ***E. Reimann.*** *Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont* (12 S. Progr. d. Kgl. Gymn. zu Hirschberg 1903). — Die Arbeit enthält Zusätze zu der dasselbe Thema behandelnden Programmabhandlung von 1901 (Beibl. 25, S. 530). Abgesehen von historischen Notizen gibt sie Versuche über den Einfluß der Blickrichtung, die in der Theorie von Gauss eine Rolle spielt, nach dem Verf. jedoch völlig wirkungslos ist. Das wichtigste Ergebnis der Arbeit besteht darin, daß die atmosphärische Luft, wie alle beleuchteten durchsichtigen Medien, dem Auge den Anblick einer Fläche gewährt, deren Form — eine abgeplattete Kugel — von dem Grade der Durchsichtigkeit, der Dicke, der Beleuchtung und der relativen Helligkeit des Hintergrundes bestimmt ist. An diese Fläche verlegen wir natürlich auch die Gestirne. Daher müssen die Scheiben von Sonne und Mond vom Zenit bis zum Horizont wachsen, da sie hier weiter von uns entfernt sind als dort. Dies Ergebnis hat der Verf. durch Versuche mit gazeartigen Stoffen und hintereinander gestellten Glasscheiben zu belegen versucht. W. G.

---

103. ***O. Polimanti.*** *Über die sogenannte Flimmerphotometrie* (Abh. zur Phys. der Gesichtsempfindungen von J. v. Kries. S. 83—103. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Die Beobachtung von Rood, daß für jedes farbige Licht bestimmter Qualität und Stärke ein farbloses Licht aufgefunden werden kann, welches, mit jenem abwechselnd zur Einwirkung auf die Netzhaut gebracht, schon bei der geringsten Intermittenzzahl eine kontinuierliche Empfindung *ohne* Flimmern liefert, hat zu dem Schluß geführt, daß das farbige Licht dem so gefundenen farblosen gleich hell zu nennen sei. Zweck dieser Arbeit ist, an dem gut bekannten Dispersionsspektrum des Gaslichtes unter Berücksichtigung des Adaptationszustandes die neue photometrische Methode zu erproben. Ein farbiges Licht wird demjenigen farblosen „flimmeräquivalent" genannt, mit dem es bei *geringster* Zahl der Wechsel eine *stetige* Empfindung liefert. Bei der Versuchsanordnung fand bei jeder Umdrehung einer Scheibe ein viermaliger Lichtwechsel zwischen dem von weißem Kartonpapier reflektierten und dem homogenen Spektrallicht statt. Die Weite des Kollimatorspaltes wurde

reguliert, die Scheibe durch einen Elektromotor gedreht: dem farbigen Lichte wird also diejenige Stärke gegeben, bei welcher es dem weißen äquivalent ist. Ändert man die Intensität des farbigen Lichtes, so kommt das bei der Äquivalenz *un*bemerkbare Flimmern sofort deutlich zur Erscheinung, kann jedoch durch geringfügige Steigerung der Geschwindigkeit wieder stetig gemacht werden. Die Unterschiede zentraler und peripherer Beobachtung sind in mehreren Versuchsreihen genau beachtet worden. Das Schema der Versuchsanordnung ist durch eine Skizze wiedergegeben. W. G.

---

104. ***M. Schaternikoff.*** *Über den Einfluß der Adaptation auf die Erscheinung des Flimmerns* (Abh. zur Phys. der Gesichtsempfindungen von J. v. Kries. S. 175—189. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Mit steigender Intensität des intermittierend einwirkenden Lichtes muß natürlich auch die Frequenz der Unterbrechungen wachsen, um das Flimmern zum Schwinden zu bringen. Der Verf. untersucht, ob das auch für bessere Dunkeladaptation der Fall ist. Die Lichtstärken sind bei dieser Untersuchung unter der Schwelle des Zapfenapparats gehalten. Als Grundlage für die Beurteilung, ob ein Reiz unter oder über der Schwelle des Zapfenapparats liegt, dient wie immer, so auch hier die foveale Sichtbarkeit des betreffenden Objektes. Das Unsichtbarwerden eines kleinen Objektes bei direkter Fixation und gut dunkeladaptiertem Auge muß also vorher konstatiert werden. Das ist nicht für alle Farben (z. B. rot) streng zu erreichen. Doch zeigte sich sicher, daß bei fortschreitender Dunkeladaptation die Verschmelzungsfrequenzen genau so steigen, als ob die Lichtstärke erhöht werde. Wurde jedoch nun die Lichtstärke gesteigert, so zeigte sich genau das Entgegengesetzte: die Verschmelzungsfrequenz rückt mit zunehmender Dunkeladaptation herunter. Dieser Einfluß läßt sich auch mit Hilfe des Rotheschen Farbenkreisels zeigen, wenn das eine Auge dunkeladaptiert ist. Zum Schluß wird die theoretische Seite der Ergebnisse besprochen, die immerhin noch einige wichtige Fragen offen läßt. W. G.

---

105. ***J. v. Kries.*** *Über die Abhängigkeit der Dämmerungswerte vom Adaptationsgrade* (Abh. z. Phys. d. Gesichtsempfindungen von

J. v. Kries. S. 138—152. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Dämmerungswerte sind die Helligkeitswerte, die verschiedenen Lichtern bei dunkeladaptiertem Auge und bei so geringer Helligkeit zukommen, daß sie farblos erscheinen. Theoretisch sind es nach dem Verf. die Reizungswerte für die purpurhaltigen *Stäbchen*. Die Schwelle für den *Zapfen*apparat wird niemals überschritten. Mit A. König wird ein Parallelismus der Dämmerungswerte mit den Absorptionswerten des Sehpurpurs angenommen. Dann muß, wenn man Absorptionsfarben benutzt, sich die Äquivalenz mit zunehmender Schichtdicke oder Konzentration zu Gunsten des schwächer absorbierten Lichtes ändern. Die zu erwartenden Änderungen der Dämmerungsäquivalenz mußten demnach im entgegengesetzten Sinne des Purkinjeschen Phänomens verlaufen. Es wurde von dem Beobachter (Dr. R. Stegmann) so verfahren, daß, nachdem das Auge einige Minuten lang adaptiert war, bei verschiedenen Spaltbreiten und in Abständen von 5 Minuten eine Reihe von Bestimmungen darüber gemacht wurde, welche Mengen eines bestimmten Orange einem homogenen Blaugrün gleich erscheinen und umgekehrt. Die so — auch von Prof. Nagel — erhaltenen Ergebnisse stimmen mit der Theorie überein, wenn auch die Abweichung vom Purkinjeschen Phänomen nicht erheblich ist. Das davon abweichende Ergebnis der Tschermakschen Arbeit (Pfl. Arch. 82, S. 559. 1900) bedarf noch weiterer Aufklärung. W. G.

---

106. ***M. Schaternikoff.*** ***Neue Bestimmungen über die Verteilung der Dämmerungswerte im Dispersionsspektrum des Gas- und Sonnenlichtes*** (Abh. zur Phys. der Gesichtsempfindungen von J. v. Kries. S. 189—198. Leipzig, J. A. Barth, 1902). — Es gibt bereits mehrere Untersuchungen in dieser Richtung, deren Methoden jedoch nicht so einwandsfrei sind. Die hier verwendete ist im wesentlichen die von Stegmann schon verwendete *Fleckmethode*. Die Dämmerungswerte beim Gasspektrum, welche gut mit den früher ermittelten stimmen, jedoch für das kurzwellige Ende keine volle Genauigkeit beanspruchen, beginnen bei 670,8 mm mit 18, steigen bei 537,2 $\mu\mu$ bis zu 3000 und fallen dann flacher bis 69,6 bei 443,9 $\mu\mu$. Die Versuchsanordnung für Tageslicht war noch schwieriger. Die Dämmerungswerte steigen an von 670,8 $\mu\mu$ mit 5,9 bis zum Maximum 3353 bei

529,8, fallen dann bis auf 46 bei 430,4. Etwas anders sind die Werte, wenn statt direkten Sonnenlichtes blaues Himmelslicht gewählt wurde. W. G.

Elektrizitätslehre.

107. ***J. D. van der Waals jr.*** *Statistische Elektromechanik. I. u. II.* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 79—88 u. S. 243—249). — Unter den Namen „statistical mechanics" hat vor kurzem (vgl. o. S. 748) Gibbs Betrachtungen veröffentlicht über die Gesetze bei der Bewegung einer großen Zahl unabhängiger gleichartiger, nur im Anfangszustand verschiedener Systeme. Der Verf. untersucht, in welchem Maße diese Betrachtungen angewendet werden können auf elektromagnetische Systeme, insbesondere mit Rücksicht auf die Strahlungserscheinungen von thermodynamischem Standpunkte betrachtet.

Der Verf. denkt sich eine Anzahl von Systemen, bestehend aus kongruenten Räumen mit vollkommen spiegelnden Wänden, ohne materielle, elektrische oder magnetische Massen. Jedes System wird in n Elemente geteilt; der Zustand ist vollkommen bestimmt durch die $6n$ Werte der elektrischen Verschiebung f, g, h und der magnetischen Induktion α, β, γ.

Systeme, für welche diese $6n$ Größen zwischen den gleichen engen Grenzen liegen, werden als solche gleicher „Phase" betrachtet. Die Anzahl der Systeme in einer bestimmten Phase wird bezeichnet durch

$$D . [(d f_1)] \, [(d \alpha_1)] \, ,$$

wo das symbolische Produkt, ein „Element der Phasenmannigfaltigkeit" („extension in phase" bei Gibbs), alle $6n$ Variabeln enthält, während D „Phasendichte" genannt wird.

Bestimmt man jetzt $\partial D / \partial t$, die Änderung dieser Zahl durch Überschreiten der Grenzen in beiden Richtungen, so ergibt sich

$$\frac{\partial D}{\partial t} + \left[\left(\frac{\partial D}{\partial f_1} \, \frac{d f_1}{d t}\right)\right] + \left[\left(\frac{\partial D}{\partial \alpha_1} \, \frac{d \alpha_1}{d t}\right)\right] = 0 = \frac{d D}{d t} .$$

$d D / d t$, die Änderung der Dichte bei einer mit den Systemen

mitbewegenden Phase, ist also gleich Null, und die Dichte selbst konstant. Diese Deduktion des „Gesetzes von der Erhaltung der Phasendichte" ist ganz analog derjenigen bei Gibbs.

Dieser hat sich am meisten mit sogenannten „kanonischen Verteilungen" beschäftigt, das sind solche, bei denen das Verhältnis P von D zu der ganzen Anzahl von Systemen N dargestellt werden kann durch e^{η} und $\eta = (\Psi - \varepsilon)/\theta$, wo ε die Energie eines Systems bedeutet und Ψ und θ Konstanten sind. Diese Verteilungen sind zugleich stationär.

Der Verf. bemerkt, daß bei Äthersystemen die kanonische Verteilung die Möglichkeit nicht ausschließt, daß f_1 ... und α_1 ... sprungweise Änderungen im Raume aufweisen. Es genügt jedoch zur Erhaltung der Eigenschaften dieser Verteilungen, wenn η wenigstens eine lineare Funktion einer Anzahl von Koordinatenfunktionen ist, deren jede einen vorgeschriebenen Mittelwert besitzt. Der Verf. nennt diese Verteilungen „quasi-kanonische" und setzt

$$\eta = \frac{\Psi - \varepsilon}{\theta} - \frac{\varphi + \chi}{k} - \frac{\Omega_e + \Omega_m}{\delta_1} - \frac{\omega}{\delta_2},$$

wo

$$\varphi = \int \left\{ \left(\frac{\partial g}{\partial z} - \frac{\partial h}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial f}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{\partial g}{\partial x} \right)^2 \right\} d\tau,$$

$$\chi = \frac{1}{16 \pi^2 V^2} \int \left\{ \left(\frac{\partial \beta}{\partial z} - \frac{\partial \gamma}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial \gamma}{\partial x} - \frac{\partial \alpha}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial \alpha}{\partial y} - \frac{\partial \beta}{\partial x} \right)^2 \right\} d\tau,$$

$$\Omega_e = \int \left(\frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial g}{\partial y} + \frac{\partial h}{\partial z} \right)^2 d\tau,$$

$$\Omega_m = \int \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial \gamma}{\partial z} \right)^2 d\tau,$$

$$\omega = \frac{1}{\lambda} \int \left(f^2 + g^2 + h^2 \right) \lambda \, d\sigma.$$

Das Glied mit φ und χ schließt eine sprungweise Änderung der Koordinaten aus: Der Verf. zeigt ja, daß man auch schreiben kann

$$\varphi = \int \left[\left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial z} \right)^2 \right] d\tau,$$

$$\chi = \frac{1}{16 \pi^2 V^2} \int \left[\left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial \alpha}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial \alpha}{\partial z} \right)^2 \right] d\tau.$$

Da k eine Konstante ist, wird die Wahrscheinlichkeit größerer Werte von $\partial f / \partial x$ etc. verschwindend klein.

δ_1 und δ_2 sind unendlich kleine Größen; dadurch werden z. B. Systeme mit elektrischen Massen ausgeschlossen, und wird erreicht, daß an der Grenzfläche f, g und h gleich Null sein sollen (spiegelnde Wände).

Schließlich wird gezeigt, daß

$$\frac{d\varphi}{dt} + \frac{d\chi}{dt} = 0$$

und also bewiesen, daß auch diese Verteilung in der Zeit konstant ist.

Ψ soll so gewählt werden, daß das Integral von P über alle Phasen gleich 1 wird. θ und k, die übrig gebliebenen Konstanten, werden bestimmt durch Temperatur und Elektronenladung; auf den Einfluß dieser beiden Größen auf den Strahlungszustand innerhalb einer geschlossenen Fläche hat bereits Lorentz (Versl. K. Ak. van Wet. 1901/02, S. 418; Beibl. 25, S. 347) hingewiesen.

In der zweiten Mitteilung weist der Verf. nach, daß durch die Wahl der Form für η auch die Verteilung der Energie über die verschiedenen Wellenlängen bestimmt ist. Zu diesem Zwecke betrachtet er einen einfachen Fall, wobei er sich nur eine Dimension denkt und deshalb $(\Omega_e + \Omega_m) / \delta$ fortläßt, während auch ω / δ_3 gestrichen wird, was nach dem Verf. auf die Energieverteilung keinen Einfluß haben wird. Weil aber jetzt statische Kräfte nicht ausgeschlossen sind und diese einen ungewünschten Beitrag zur Verteilung liefern könnten, wird diesmal e^η betrachtet als die Wahrscheinlichkeit eines Zustandes in einem bestimmten Punkte während des Zeitintervalls $t = 0$ bis $t = t_1$.

Es sei jetzt

$$\eta = \frac{\Psi}{\vartheta} - \frac{1}{\vartheta}\int_0^{t_1} f^2\,dt - \frac{1}{k}\int_0^{t_1} \frac{df}{dt}\,dt,$$

wo k sich durch den Faktor $4\pi V^2$ von dem vorigen k unterscheidet.

f wird als Funktion von t dargestellt durch Fouriersche Reihen (bei der Limite Integrale) aus n Gliedern. Die Energie einer durch $\sin pt$ und $\cos pt$ vertretenen Welle wird durch das Quadrat der Amplitude A_p gegeben. Der Mittelwert von A_p für alle Systeme wird gesucht durch Einführung der

durch η gegebenen Wahrscheinlichkeit. Nach einigen Transformationen gelingt es die von p abhängigen Faktoren dieses Mittelwertes zu berechnen. Für ein genügend großes t_1 ist das Hauptglied

$$\frac{1}{\left(l\frac{a}{b}\right)^2 + p^2};$$

l ist der natürliche Logarithmus,

$$a = \alpha^{1/\tau} \quad \text{und} \quad b = \beta^{1/\tau}$$

$$\alpha = -\tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\tau}{\vartheta}} + \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\tau}{\vartheta} + \frac{4}{k\,\tau}},$$

$$\beta = +\tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\tau}{\vartheta}} + \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{\tau}{\vartheta} + \frac{4}{k\,\tau}}$$

und

$$\tau = \frac{t_1}{n}.$$

Dieser Ausdruck nimmt von einem Maximalwert für $p = 0$ (unendlich große Wellen) stetig bis 0 ab und gibt also die Verteilung der schwarzen Strahlung gar nicht wieder. Der Verf. meint, das hieran nicht die genannten Vereinfachungen schuld sind, sondern das Fehlen weiterer Bedingungen.

van E.

---

108. ***E. Riecke.*** *Über das Feld bewegter Elektronen* (Arch. de Genève 14, S. 609—616. 1902). — Die hier gegebene elementare Ableitung des Feldes einer bewegten Punktladung ist mit derjenigen identisch, die der Verf. in seinem Lehrbuch der Physik (2. Aufl., Bd. II, § 620, S. 434—440. 1902) im Anschluß an E. Wiechert und Th. Des Coudres gibt. Abr.

---

109. ***V. Crémieu.*** *Eine Methode, um das Potential eines Kondensators automatisch zu regulieren. Ein elektrostatisches Relais* (J. de Phys. (4) 1, S. 583. 1902). — Es wird eine Methode beschrieben, um irgend einen Konduktor ohne Anwendung einer Hochspannungsbatterie auf hohem konstanten Potential zu erhalten. Der bewegliche Teil eines absoluten Elektrometers schließt in der Gleichgewichtslage den Stromkreis eines Elektromagnets, welcher die vorher bestehende Verbindung des Pols einer Elektrisiermaschine mit dem festen Teil des Elektrometers und dem betreffenden Konduktor so lange unterbricht, bis das

Sinken des beweglichen Teils des Elektrometers infolge Ladungsverlustes den Stromkreis wieder öffnet. Der Hauptmangel der Methode liegt in dem Umstande, daß das Schließen des Stromkreises infolge der geringen Spannung, ebenso das Öffnen infolge der unvermeidlichen Verschmelzung der Kontaktteile eines ziemlichen Drucks bedarf, der im ersten Fall etwa 0,1, im letzteren sogar 0,3 g beträgt. Der Verf. konstruierte, um dem zu entgehen, ein elektrostatisches Relais, das die Konstanz des Potentials nahezu innerhalb derjenigen Grenzen verbürgt, wie sie durch die Empfindlichkeit des verwendeten Elektrometers gegeben sind. Mc.

---

110. ***Eyckmann.*** *Ein Impedanzversuch* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 29. 1903). — Der Verf. gibt eine interessante Erweiterung des bekannten Impedanzversuchs mit dem halbkreisförmigen Kupferbügel und eingeschalteter Glühlampe an. Nimmt man statt eines halbkreisförmigen Kupferbügels zwei einander sehr nahe konzentrische Halbkreise aus Kupfer und leitet den hochfrequenten Hochspannungswechselstrom durch den einen Bügel in der einen, durch den konzentrischen anderen in der entgegengesetzten Richtung zurück, so ist die Selbstinduktion aufgehoben und die Glühlampe leuchtet *nicht* auf. Der eine Halbkreis ist durch ein Gelenk drehbar, so daß man nach Belieben die beiden Bügel in eine Ebene bringen oder senkrecht zueinander stellen kann. Jedesmal bei der zueinander senkrechten Lage der beiden Halbkreisebenen leuchtet die Lampe, beim Zusammenfallen beider Ebenen dagegen nicht. A. D.

---

111. ***U. Seiler.*** *Über Schwingungen in Rückstand bildenden Kondensatoren* (Mitt. Phys. Ges. Zürich 3, S. 12—16. 1902). — Der Verf. untersucht den Einfluß Rückstand bildender Isolatoren auf die Kapazität von Kondensatoren unter der Wirkung elektrischer Oszillationen und gelangt zu dem von Th. Wulf (Beibl. **21**, S. 543) früher gefundenen Resultat, daß Rückstandsbildner auch im Wechselstrom dieselbe Ladungsmenge aufnehmen, wie sie bei Gleichstrom in derselben Zeit aufnehmen würden. Die aus den Versuchsreihen über aperiodische Ladung und aus Ladeschwingungsbeobachtungen unter

Benutzung des Helmholtzschen Pendels (vgl. Wied. Ann. **61**, S. 30. 1897) erhaltenen Kapazitäten stimmen miteinander überein. Für einen Kondensator aus reinen Paraffinplatten beträgt die scheinbare Kapazität 99,4 Proz. der Maximalkapazität für die besonderen Versuchsbedingungen. A. Bck.

---

112. ***E. W. Marchant.*** *Eine graphische Methode zur Bestimmung der Natur der oszillatorischen Entladung eines Kondensators durch eine Spule mit variabler Induktion* (Phil. Mag. (6) **5**, S. 155—161, 1903). — Im Jahre 1887 wurde von Sumpner eine graphische Methode angegeben zur Bestimmung der Stromzunahme in einer Spule mit Eisenkern beim plötzlichen Anlegen einer E.M.K. Er fand, daß die Stromstärke zuerst langsam ansteigt bis zum Knie der Magnetisierungskurve und dann viel rascher. Der Verf. dehnt diese Methode auf den Fall der oszillatorischen Entladung eines Kondensators aus. Ist L der Selbstinduktionskoeffizient, i die Stromstärke, R der Leitungswiderstand, C die Kapazität und Q die in jedem Augenblick vorhandene Ladungsmenge, so läßt sich die bekannte Gleichung

$$\frac{d(L\,i)}{d\,t} + R\,i + \frac{Q}{C} = 0$$

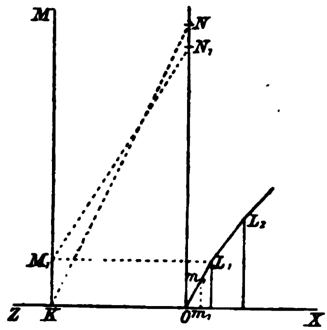
unter der Annahme, daß L konstant sei, in die Form

$$\frac{d\,i}{d\,t} = \frac{\left(\dfrac{Q_0 - \int i\,d\,t}{R\,.\,C}\right) - i}{\dfrac{L}{R}}$$

bringen, wo Q_0 die Elektrizitätsmenge kurz vor der Entladung bedeutet. Wird auf der Abszissenachse die Zeit in Sekunden, auf der Ordinatenachse die Stromstärke aufgetragen, so wird die Beziehung zwischen Entladezeit und Stromstärke auf folgende Weise gefunden:

Man trägt auf $O\,Z$ ein Stück $O\,K = L\,/\,R$, auf $O\,Y$ die Länge $O\,N = R_0\,/\,R\,C$ ab und zieht durch K eine Parallele zu $O\,Y$. Dann ist für den Beginn der Zeit $d\,i\,/\,d\,t =$ tang $(N\,K\,O)$. Eine durch O zu $K\,N$ parallel gezogene kurze Gerade $O\,L_1$ stellt sonach den Anfang der Stromkurve dar. Wird das Zeitintervall derart gewählt, daß $d\,t = k\,.\,C\,.\,R$ ist,

so ist $\int i\,dt / RC$ durch $k . m_1 m_1$ dargestellt. Wenn man diese Länge von N aus nach abwärts auf OY abträgt, von L_1 eine Parallele zu OX nach M_1 zieht und M_1 mit N_1 verbindet, so wird $di / dt =$ tang $N_1 M_1 L_1$. Eine von L_1 zu $M_1 N_1$ parallel gezogene kurze Gerade bis L_2 stellt sonach das Stromkurvenstück für das zweite Zeitteilchen dar, etc. In ähnlicher Weise lassen sich die Kurven zeichnen für den Fall, daß L variabel ist; dann wird die Gerade KM durch eine die Abhängigkeit von L/R vom Strom charakterisierende Kurve ersetzt. Die Übereinstimmung der graphisch gefundenen Resultate mit denen der Rechnung ist eine gute.



A. Bck.

---

113. ***K. R. Johnson.*** *Elektrische Schwingungen von sehr hoher Frequenz* (Bihang, Svensk. Vet. Ak. Förh. 27, Afd. I, No. 3, 30 S. 1902). — Der Verf. berechnet zunächst die möglichen Wellenlängen λ für die elektrischen Schwingungen in einem Resonator, der aus einem geraden Metalldrahte von der Länge l besteht und in dessen einem Ende die Kapazität C, im anderen die Kapazität γ sich befindet. Ist c die Kapazität des Drahtes für die Längeneinheit, so ist

$$\operatorname{tang} 2\pi \frac{l}{\lambda} = \frac{\frac{c\lambda}{2\pi}\left(\frac{1}{\gamma} + \frac{1}{C}\right)}{1 - \frac{c^2 \lambda^2}{4\pi^2 \gamma C}}.$$

Der Verf. diskutiert eingehender die Fälle, wo $\gamma = C$ und $\gamma < C$. Der letzte Abschnitt enthält einige Versuche, auf dem Wege der Photographie die Wellenlängen für Grund- und Oberschwingungen in einem Erreger zu bestimmen, der der Hauptsache nach übereinstimmend mit dem von Viol (Physik. ZS. 1, S. 465. 1900) angewandten konstruiert ist. G. G.

---

114. ***R. Swyngedauw.*** *Über den Hertzschen Erreger. 1. Teil* (J. de Phys. (4) 2, S. 14—36. 1903). — In der vorliegenden Abhandlung wird eine Methode beschrieben, die Periode eines

Hertzschen Erregers auf einem direkten Wege zu bestimmen. Dazu wird die Wirkung des von dem Primärfunken ausgestrahlten ultravioletten Lichtes auf einen Sekundärfunken benutzt. Die Versuchsanordnung ist im Prinzip folgende: Den Platten eines Hertzschen Erregers von 40 cm Kantenlänge stehen kleinere Sekundärplatten gegenüber, von denen parallel geführte Drähte nach Art des Lecherschen Systems ausgehen. Um jedoch Resonanzerscheinungen zu vermeiden, wird vor Vereinigung der Paralleldrähte die Leitung neunmal über eine Strecke von 7 m hin- und hergeführt. In ähnlicher Weise ist der geradlinige Verlauf des einen der Paralleldrähte in 1 m Entfernung vom Erreger unterbrochen: dort sind 39 Hin- und Hergänge von je 92 cm Länge eingeschaltet, und zwar steht die Ebene des so gebildeten Gitters vertikal; auf seinen Windungen ist ein Kontakt verschiebbar angelegt; von demselben führt eine Leitung über zwei einander parallel geschaltete Funkenstrecken hinweg zur Erde. Die Funkenstrecken sind fest aufgestellt. Die eine wird durch das Licht des Primärfunkens bestrahlt, die andere ist vor demselben geschützt. Findet die Bestrahlung gleichzeitig mit dem Funkenübergang (in der Sekundärfunkenstrecke) statt, so erscheint das Entladungspotential des bestrahlten Funkens herabgesetzt, und man muß die Kugeln der bestrahlten Funkenstrecke voneinander entfernen, damit der Funke durch die beiden parallel geschalteten Funkenstrecken gleich leicht übergeht.

Die Lichtstrahlen gebrauchen eine gewisse Zeit, um nach Beginn des Aufleuchtens des Primärfunkens zum Sekundärfunken zu gelangen. Der Kontakt des Sekundärfunkens kann nun so eingestellt werden, daß der Sekundärfunke zu derselben Zeit einsetzt, zu der ihn das Licht des Primärfunkens zuerst trifft. In diesem Falle wird dessen Entladungspotential erniedrigt erscheinen. Verschiebt man nun den Kontakt, so daß der Sekundärfunke immer später und später einsetzt, so trifft den Sekundärfunken im Moment des Einsetzens das Licht, das in einer späteren Periode der Primärschwingung von dem Primärfunken ausgegangen ist. Wenn also der Primärfunke periodisch aufleuchtet und die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf den Sekundärfunken momentan stattfindet, so muß die Wirkung des Primärfunkens auf den Sekundärfunken periodisch ab- und

zunehmen, wenn der zum Sekundärfunken führende Kontakt über die Windungen des Gitters in einer Richtung verschoben wird. Der Verf. findet tatsächlich eine solche Periodizität der Wirkung; daraus ergibt sich, daß die beiden Voraussetzungen richtig sind.

Die Minimalwirkung des Primärfunkens auf den Sekundärfunken wird bei gewissen Stellungen des Kontaktes erreicht. Der Abstand dieser Stellungen voneinander gibt ein Maß für die Zeitdauer der einzelnen Halbschwingungen des primären Erregers. Der Verf. findet nun, daß die Dauer der einzelnen Oszillationen des Erregers keineswegs konstant ist; vielmehr nimmt sie bis zur zweiten oder dritten Oszillation ab und nachher wieder zu. Das Verhältnis von vier einzelnen aufeinander folgenden Halboszillationen war z. B. in einem Falle 3:2:5:6.

Der Verf. erklärt dies Verhalten durch den Einfluß der primären Funkenstrecke auf die Schwingung. Die Funkenstrecke hat vor Einsetzen des Funkens unendlich hohen Widerstand; während der ersten Halboszillation sinkt derselbe bis auf eine ziemlich geringe Größe. Die folgenden Oszillationen finden schon eine Funkenstrecke von geringem Widerstande vor. Die erste Halboszillation muß also länger sein als die folgenden. Allmählich nimmt nun der Widerstand des Funkens mehr und mehr zu. Die Dämpfung der Schwingung wächst stark an, infolgedessen auch die Schwingungsdauer.

Dieser Einfluß des Funkens auf die Schwingungsdauer wird um so merkbarer sein, je geringer die Schwingungsenergie des Oszillators ist, also um so kleiner, je größer dessen Kapazität ist. Bei den Entladungsschwingungen Leydener Flaschen, die mit dem rotierenden Spiegel untersucht werden können, kann der Einfluß nur ein geringer sein; denn die zur Herstellung der Leitfähigkeit des Funkens nötige Energie ist in diesem Falle klein gegen die Gesamtenergie der Schwingung. Dennoch hat Tissot bei Entladungsschwingungen Leydener Flaschen konstatiert, daß die Zeitdauer der einzelnen Oszillationen, von der ersten anfangend, etwas abnahm (C. R. 133, S. 929. 1901).

Bei den Versuchen des Verf. ist die erreichte Genauigkeit nur eine geringe. Die Einstellung des Kontaktes ist nur bis auf etwa eine Windung des Gitters genau. Statt den

Kontakt in der Richtung vom Erreger fort zu verschieben, kann man auch den Sekundärfunken dem Erreger nähern, was dann auf einen Vergleich der Periode des Erregers mit der Lichtgeschwindigkeit hinausläuft. Die erhaltenen Resultate sind die analogen.

Bei Beobachtung der Sekundärfunken sind eine ganze Reihe von Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, die in der vorliegenden Abhandlung besprochen werden. O. B.

---

115. ***F. A. Schulze.*** *Zur Demonstration elektrischer Drahtwellen* (Marb. Ber. No. 8, Dezember 1902, S. 121—127). — Bei der Coolidge'schen Anordnung zur Demonstration elektrischer Drahtwellen findet der Verf., daß ein geladenes Elektroskop in der Nähe eines Bauches schnell entladen wird, dagegen in der Nähe eines Knotens seine Ladung unverändert beibehält, und zwar erfolgt die Entladung viel schneller bei positiver, als bei negativer Ladung des Elektroskopes. Außerdem tritt in der Nähe der Bäuche Kondensation des Dampfstrahls ein und ein Baryumplatincyanürschirm leuchtet kräftig, während diese Erscheinungen an den Knoten fehlen. Zur Erklärung wird eine durch die an den dünnen Drähten stattfindende Spitzenausstrahlung hervorgerufene Ionisation der Luft in der Umgebung der Drähte an den Bäuchen des elektrischen Potentials angenommen; die ungleiche Entladungsgeschwindigkeit könnte auf die größere Beweglichkeit des negativen Ions zurückgeführt werden. Da auch die Möglichkeit vorliegt, daß bei den schnell wechselnden Induktionsströmen aus den glatten Drahtflächen vorzugsweise negative Elektrizität ausströmt, so werden weitere Untersuchungen geplant. Die erwähnten Erscheinungen verschwinden, wenn dicke Drähte zur Verwendung kommen; es ist daher nicht anzunehmen, daß die Ionenbildung eine Folge des schnellen elektrischen Wechselfeldes zwischen den Bäuchen wäre. A. Bck.

---

116. ***C. A. Chant.*** *Die Potentialänderung längs eines elektrische Wellen fortpflanzenden Drahtes* (Phil. Mag. (6) 5, S. 331—344. 1903; Sill. J. (4) **15**, S. 54—68. 1903). — Der Verf. untersucht den Zusammenhang von Drahtlänge und Größe und Form verschiedener Oszillatoren mit der am Draht ge-

messenen Wellenlänge. Zu diesem Zweck wird ein Draht von variabler Länge mit seinem einen Ende unter Zwischenschaltung einer dünnen Glimmerplatte an den Oszillator angelegt. Ein kleiner magnetischer Detektor kann gleitend an ihm verschoben werden, so daß sein am Magnetometer gemessener magnetischer Zustand die Potentialänderungen längs des Drahtes angibt. Für zylinder-, kugel- und stabförmige Oszillatoren ist die so gemessene Wellenlänge von der Drahtlänge unabhängig; die Hertzschen Plattenoszillatoren verhalten sich dagegen ganz verschieden. Die sechs benutzten Erreger lassen sich in zwei Gruppen einteilen; für die erste Gruppe, welche die Erreger mit Platten von weniger als 30 cm^2 einschließt, sind die Potentialminima unabhängig von der Gestalt des Oszillators, dagegen abhängig von der Drahtlänge; für die zweite Gruppe mit Plattengrößen von mehr als 30 cm^2 sind die Minima nur vom Oszillator und nicht von der Drahtlänge abhängig. Im ersten Fall überträgt also der Oszillator seine Schwingungen nicht auf den Draht wie im zweiten Fall. Der Oszillator mit 30 cm Platten steht zwischen beiden Gruppen und verhält sich unregelmäßig. Die Versuche werden mit längeren Drähten fortgesetzt.

A. Bck.

---

117. ***E. Lecher.*** *Über künstliche Elektrisierung der Erdkugel* (Physik. ZS. 4, S. 320–321. 1903). — Die Arbeit enthält eine eingehendere Ausführung einer von Lecher bereits früher erwähnten Vermutung, daß nämlich die Übertragung elektrischer Wellen bei Entfernungen, wie sie heute in der drahtlosen Telegraphie vorkommen, im wesentlichen durch die Oberfläche der Erde oder des Wassers vermittelt werde, daß also die Energie längs dieser konzentriert werde, wie es bei Drahtwellen z. B. der Fall ist. Es wird vorgeschlagen, diese Frage dadurch zu prüfen, daß als Empfänger zwei Metallplatten angewandt werden, die sich innerhalb der Oberfläche befinden, einen Abstand von einer halben Wellenlänge der Erregerschwingungen voneinander haben und mittels eines Drahtes miteinander verbunden sind. Im Drahte müssen dann Schwingungen entstehen, die am kräftigsten sind, wenn die Verbindungslinie der Platten gegen die Erreger hin gerichtet ist, und verschwinden, wenn die Richtung senkrecht hierzu genommen wird.

Daß eine solche Fortleitung der Energie längs der

Erdoberfläche stattfindet, sogar wenn der Sender nicht an Erde gelegt ist, ist zweifellos und bekannt. Fraglich ist nur der quantitative Betrag derselben. Darüber aber wird das vorgeschlagene Experiment, wenigstens in der angegebenen Weise, keinen Aufschluß geben. R. H. W.

---

118. ***H. M. Macdonald.*** *Die Beugung elektrischer Wellen um ein leitendes Hindernis* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 251—258. 1903). — Zur Behandlung des vorgelegten Problems denkt sich der Verf. einen Hertzschen Erreger außerhalb einer leitenden Kugelfläche liegend, und zwar so, daß die Erregerachse gegen den Kugelmittelpunkt gerichtet ist. Es werden die Maxwellschen Gleichungen auf räumliche Polarkoordinaten transformiert, deren Achse mit der Erregerachse zusammenfällt. Die Integration für den magnetischen Vektor führt auf Besselsche Funktionen und Kugelfunktionen. Bedeutet F die elektrische Kraft an einem Punkte P der Kugeloberfläche, die also senkrecht zu der Oberfläche gerichtet ist, und bedeutet F_1 diese Kraft am selben Ort bei Abwesenheit der Kugel, so ergibt sich unter der Voraussetzung, daß die Wellenlänge klein gegen den Kugelradius ist, die Relation

$$F = (1 - \cos\chi)\, F_1\,,$$

die aber nur in einem gegen die Wellenlänge großen Abstande vom Erreger richtig ist, χ ist der Winkel, den der vom Erreger nach P gezogene Radiusvektor mit dem nach a gerichteten Kugelradius einschließt. Es existiert demnach hier kein scharf begrenzter Schatten.

Es ist hierbei vollkommene Leitfähigkeit in der Kugeloberfläche vorausgesetzt. Ist diese nicht vorhanden, so folgt eine Verminderung der elektrischen Kraft nach dem Gesetz

$$F' / F = 1 - \tfrac{1}{2}\varepsilon^2\,,$$

wo ε proportional mit dem Widerstand und umgekehrt proportional mit der Wellenlänge ist. Bei Metallen ist diese Abnahme unmeßbar klein. Bei Meerwasser ergibt sich etwa eine Abnahme von 1 Promille.

Diese Betrachtungen sind besonders wichtig für die Fortpflanzung elektrischer Wellen auf der Erdoberfläche. Es wird noch das Verhältnis der Intensität der elektrischen Welle in

einem bestimmten Abstand vom Erreger längs der Oberfläche gemessen zu der in gleichem Abstande im freien Raume auftretenden Intensität ermittelt. In einem Abstande von 45° vom Erreger beträgt dieses Verhältnis etwa 0,3. Eine Tabelle gibt eine Zusammenstellung dieser Verhältniszahlen für verschiedene Abstände. R. H. W.

---

119. ***J. Jung.*** *Zur Funkentelegraphie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 31. 1903). — Der Verf. verwendet statt der Glocke in der Anordnung von Geschöser (vgl. Beibl. 27, S. 199) ein Vertikalgalvanometer und hat damit gute Erfolge erzielt. A. D.

---

120. ***A. H. Taylor.*** *Drahtlose Telegraphie mit einem Relais-Telephonempfänger* (Phys. Rev. **15**, S. 39—43. 1902). — Der Verf. hat den Kohärer mit einfachem Kontakte untersucht, und zwar benutzt er die Kontaktvorrichtung eines Relais, wobei die Kontakte nicht aus Platin, sondern aus Nickel hergestellt sind. Bei den Versuchen liegen im Stromkreise eines Elementes die Kontaktvorrichtung und die Spule des Relais sowie ein Telephon hintereinander. Der Wickelung des Relais ist ein Kondensator parallel geschaltet. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf die praktische Verwendung des Kohärers. J. M.

---

121. ***De Forest.*** *System der drahtlosen Telegraphie* (Electrician **49**, S. 943—944. 1902). — Der als „responder" bezeichnete Empfänger ist nach dem Prinzipe des Antikohärers von Neugeschwender konstruiert. Zwischen den beiden Elektroden aus weichem Metalle befindet sich eine Paste, die einen Elektrolyten, metallische Teilchen und etwas zähflüssige Substanz enthält. Unter dem Einflusse elektrischer Wellen tritt plötzlich die Elektrolyse ein, indem kleine Wasserstoffbläschen an der Kathode sich entwickeln, wodurch die Stromleitung unterbrochen wird. Als Empfänger dient das Telephon. Zur Erzeugung der elektrischen Wellen dient zunächst eine Wechselstromdynamo (500 Volt und 120 Wechsel pro Sekunde); durch einen Transformator wird die Spannung auf 25000 Volt erhöht, die in einer doppelten Funkenstrecke sich entladet, der ein großer Kondensator parallel geschaltet ist. Über die Ver-

wendung des Systems und die dabei erzielten Erfolge ist ausführlich berichtet. J. M.

---

122. ***F. Collins.*** *Die Patente des Systems der drahtlosen Telegraphie von Fessenden* (Electrician 49, S. 944—946. 1902). — Nach einigen Bemerkungen über das Prinzip des Systems der drahtlosen Telegraphie von Fessenden beschreibt der Verf. die Sendevorrichtung und die Anordnung der Apparate in der Sende- und in der Empfangsstation. Der Wellendetektor beruht zum Teil auf dem Prinzipe des Bolometers. Eine kurze Schlinge aus Silberdraht von 0,002 Zoll Dicke hat einen Kern aus Platindraht von 0,000 06 Zoll Dicke. Die Schlinge ist an zwei Zuleitungsdrähten im Inneren einer Glashülle befestigt. Am unteren Teile der Schlinge ist mittels Salpetersäure der Platinkern vom Silbermantel befreit. Um Verluste durch Wärmestrahlung zu vermeiden, ist ferner die Schlinge in einem möglichst luftleeren Gehäuse aus Silberblech eingeschlossen. In Verbindung mit diesem Detektor benutzt Fessenden das Telephon. J. M.

---

123. ***J. Reyval.*** *Die Sendevorrichtungen der „Wireless Company"* (Éclair. électr. 34, S. 319—324. 1903). — An eine Wechselstrommaschine (2000 Volt, 50 Kilowatt) ist ein Transformator angeschlossen, dessen sekundäre Spannung 20 000 Volt beträgt. Zwischen den sekundären Polklemmen sind eine Funkenstrecke einerseits und ein Kondensator und die primäre Spule eines Teslatransformators andererseits parallel geschaltet. Ein ähnlicher Stromkreis ist wiederum an die sekundäre Spule dieses Teslatransformators angeschlossen. Die sekundäre Spule des zweiten Teslatransformators ist einerseits mit dem Luftdraht, andererseits mit der Erde verbunden. Im wesentlichen handelt es sich um die Station in Poldhu. Auch ist die von d'Arsonval getroffene und von der Wireless Company benutzte Anordnung beschrieben. Zur Vermeidung eines permanenten Lichtbogens werden in der von der Wechselstromdynamo ausgehenden Leitung zwei Spulen mit verschiebbarem Eisenkern eingeschaltet. Um die Entladungen entsprechend den zu sendenden Zeichen zu erhalten, wird die zweite der Spulen durch einen Schlüssel kurzgeschlossen; beim Kurzschluß wird die Primärspule des Transformators

(20000 Volt) erregt. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf die Ausführung der Sendevorrichtung. J. M.

---

124. *C. Arldt. Die Funkentelegraphie* (72 S. Leipzig, Th. Thomas, 1903). — In der Einleitung gibt O. Flamm eine Darstellung des Wertes der Funkentelegraphie für die moderne Schiffahrt. Hieran schließt sich eine vom Verf. gegebene Erörterung der Grundlagen der Funkentelegraphie, die Beschreibung der Systeme von Marconi, von Braun und von Slaby-Arco. Dabei sind die Abstimmung, die Mehrfachtelegraphie, die transportable Abstimmspule sowie die Apparate der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft besonders behandelt. Zum Schlusse wird eine Darstellung der ausgeführten Anlagen gegeben und die gegenwärtige Stellung der Funkentelegraphie besprochen. J. M.

---

125. *A. Righi und B. Dessau. Die Telegraphie ohne Draht* (481 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Das vorliegende Werk ist nicht ausschließlich für den Fachmann geschrieben, sondern soll dem allgemein gebildeten Leser eine Darstellung der Grundlagen geben, auf denen die Funkentelegraphie beruht, ferner auch eine Darstellung der Entwickelung, welche die Methoden und Hilfsmittel der drahtlosen Telegraphie erfahren haben. In Rücksicht auf den Leserkreis behandelt der erste Teil (S. 1—91) den heutigen Stand der Elektrizitätslehre, während der zweite Teil (S. 102—227) sich mit den elektrischen Schwingungen und Wellen, sowie mit den Radiokonduktoren beschäftigt. Der dritte Teil geht auf das eigentliche Thema des Buches ein und behandelt die Telegraphie durch Leitung, durch elektrostatische Influenz und durch Induktion, die Telegraphie vermittelst elektrischer Wellen, die Apparate der drahtlosen Telegraphie zwischen zwei Stationen und die mehrfache und abgestimmte Telegraphie. Der vierte Teil hat die drahtlose Telegraphie mit Hilfe des Lichtes und der ultravioletten Schwingungen zum Gegenstand. Am Schlusse jeden Teils finden wir ausführliche Literaturangaben. Die Schwierigkeiten, die sich bei der Darstellung des behandelten Gegenstandes für den allgemein gebildeten Leser naturgemäß bieten, sind von den Verf. mit großer Gewandtheit meisterhaft überwunden. Die sehr klare Darlegung der modernen Theorien

der Elektrizitätslehre sowie die zusammenfassende Darstellung der Systeme der drahtlosen Telegraphie wird dem Buche im Kreise der Physiker viele Freunde sichern. J. M.

---

126. *E. Wilson. Der Magnetdetektor für die drahtlose Telegraphie* (Electrician 49, S. 917—918. 1902). — Im Anschlusse an die Beobachtungen von Rutherford (Phil. Trans. Roy. Soc. **189**, S. 1—24. 1897; Beibl. **20**, S. 1006) beschreibt der Verf. einige Versuche mit Drähten aus weichem Eisen und hartem Stahl, um den Einfluß elektrischer Wellen während einer zyklischen Magnetisierung zu zeigen. Für die letztere dient eine Batterie in Verbindung mit einem Stromwender, der einen Elektrolyten und in diesem zwei feste und zwei zwischen diesen rotierende Elektroden enthält. Insbesondere sind die Versuche. die durch elektrische Entladungen bewirkten Störungen in der zyklischen Magnetisierung mit dem Telephon nachzuweisen, beschrieben. Ob die zyklische Magnetisierung durch einen periodisch sich ändernden Strom oder durch Rotation im ruhenden Felde eines Magneten hervorgebracht wird, scheint für den Erfolg gleich zu sein. Um den Einfluß mechanischer Deformationen zu zeigen, wird ein Bündel von 50 Eisendrähten, von denen jeder den Durchmesser 0,265 mm hat, in eine Magnetisierungsspule mit 22 Windungen gebracht. Darüber befindet sich die sekundäre Spule für das Telephon. Die magnetisierende Stromstärke schwankt im Maximum zwischen 1 und 5 Amp. Bei 7,37 kg Zugkraft pro Quadratmillimeter und gleichzeitiger Torsion der Drähte nimmt die Wirkung im Telephon zu. Auch der Einfluß der Erwärmung ist untersucht. Die Wirkungen im Telephon treten besonders deutlich hervor, wenn die Temperatur des Eisens gerade unterhalb der kritischen Temperatur liegt, bei der es den Magnetismus verliert.
J. M.

---

127. *C. Tissot. Über einen auf magnetischer Wirkung beruhenden Apparat zum Nachweis elektrischer Wellen* (C. R. **136**, S. 361. 1903). — Der Verf. macht einige Angaben über die Wirkungsweise der von Rutherford und Marconi benutzten Anordnung, elektrische Wellen durch Beobachtung ihres Einflusses auf einen Magneten nachzuweisen. Eine bis zur Sättigung magnetisierte Stahlnadel befindet sich in einer Spule

eines Thomsonschen Galvanometers, welches die durch das Auftreffen elektrischer Wellen im Stahl hervorgerufene Änderung der Magnetisierung zu messen gestattet. Gleichzeitig kann ein feines Bolometer zur Messung des Wärmeeffektes der Wellen eingeschaltet werden, und dann läßt sich aus dem Vergleich der Angaben beider Instrumente eine Abhängigkeit der magnetischen Wirkung von den wechselnden Bedingungen der Wellenfortpflanzung entnehmen. Hierüber sind nähere Angaben in Aussicht gestellt. Befindet sich ein Eisenkern in einem variablen Magnetfeld, so wird der Einfluß der elektrischen Wellen auf die Induktionswirkung scharf merkbar, wenn nach Marconi eine zweite Drahtspule mit einem Telephon verbunden wird. Solche Apparate geben bis auf etwa 30 Meilen gute Resultate. A. Bck.

---

128 u. 129. ***L. Bleekrode.*** *Einfache Apparate für Funkentelegraphie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 28—29. 1903). — ***L. Bleekrode.*** *Ein einfacher Telephonempfänger für die drahtlose Telegraphie* (Nature **66**, S. 343. 1902). — Zwei 5 cm lange, 6 mm dicke Bogenlampenkohlestäbchen werden auf einem Brettchen parallel zueinander befestigt und über diese drei oder vier gewöhnliche Nähnadeln gelegt. Die beiden Kohlen werden mit ein paar Trockenelementen und einem Telephon in Reihe geschaltet. Diese Vorrichtung, bei der zur Aufnahme elektrischer Wellen die eine Kohle mit dem üblichen hohen Auffangedraht, die andere mit der Erde verbunden wird, soll recht gute Kohärerwirkung zeigen und sich für die Entfernung von 16 km gut bewährt haben. Für Demonstrationen in der Schule reichen die Schwingungen eines kleinen Induktoriums von etwa 1 cm Funkenlänge (mit einer kleinen Leydener Flasche) aus. Derselbe Apparat wirkt auch für sich als empfindliches Mikrophon; wird auf die Nähnadeln eine Glasplatte gelegt und diese mit einigen Kilogrammen belastet, so hört die Mikrophonwirkung auf, während bei Ankunft elektrischer Wellen (wie z. B. bei Vorübergang eines Gewitters) die Kohärerwirkung (die entweder mit Telephon oder mit Galvanometer beobachtet wird) bestehen bleibt. A. D.

---

130. ***F. J. Jervis-Smith.*** *Der telephonische Detektor der Hertzschen Wellen* (Electrician 50, S. 111. 1902). — Der Verf. hat erfolgreiche Versuche mit dem Kohärer von Bleekrode (vgl. vorstehendes Referat) angestellt. Durch sehr schwache und rasche Vibrationen wird die Wirkungsweise des Kohärers wesentlich verbessert. Der Verf. hat den Apparat auch zu Versuchen über Induktionstelegraphie benutzt. Zwischen den Enden des Kohärers sind ein Kondensator ($^1/_5$ Mikrofarad) und eine große Spule (15 Fuß im Durchmesser) als sekundäre Spule in Reihe geschaltet. Die primäre Spule, die der sekundären an Größe fast gleich kommt, ist an die äußeren Belegungen zweier auf eine Ebonitplatte gestellten Leydener Flaschen geschlossen, deren innere Belegungen mit den Polen der sekundären Spule bei Zwischenschaltung einer Hochdruckfunkenstrecke (vgl. Beibl. 27, S. 587) in Verbindung stehen. Der Abstand der Spulen bei diesen Versuchen betrug $1\,^1/_4$ Meilen. J. M.

---

131. ***A. Ketterer.*** *Über die Wirkung der Spannung und der elektrischen Strahlung auf den Kohärer* (Arch. de Genève 14, S. 617—629. 1902). — Die Widerstandsänderung des Kohärers wird durch die indirekte Methode ermittelt für verschiedene Spannungsdifferenzen zwischen den Endpunkten des Kohärers. Bei Änderung der Spannung fallen die Widerstandsänderungen bei den drei untersuchten Nickelkohärern verschieden aus; bei demselben Kohärer ändert sich der Widerstand nicht im gleichen Verhältnisse mit der Spannungsdifferenz. Die Änderung des Widerstandes bei einer Änderung der Spannungsdifferenz erweist sich als sehr abhängig von der vorher wirkenden Spannungsdifferenz. Auch wird der Einfluß einer Spannungsdifferenz auf den Widerstand nach verschieden starken Erschütterungen des Kohärers untersucht.

Zur Untersuchung der Strahlung benutzt der Verf. den Unterbrechungsfunken einer Spule mit Selbstinduktion. Die Beobachtungen beziehen sich besonders auf den Abstand des Kohärers von der Funkenstrecke, auf die Natur der Elektroden und den Zustand ihrer Oberflächen sowie auf die Größe der Selbstinduktion der Spule und die Stromstärke in der letzteren.
J. M.

---

132. ***E. Branly.*** *Empfänger für Telegraphie ohne Draht* (C. R. 34, S. 1197—1199. 1902). — An einer Scheibe sind in den Ecken eines Dreiecks drei Metallstäbe eingedreht, deren untere Teile aus Stahl bestehen (vgl. eine frühere Mitteilung, Beibl. 26, S. 615). Die unteren Enden sind etwas abgerundet, sehr fein poliert und dann mit einer Oxydschicht überzogen. Das Ganze kann wie ein Tischchen mit den drei Füßen auf eine hochpolierte Stahlplatte gesetzt werden. Die Stärke der Oxydschicht und die Feinheit der unteren Stahlplatte sind maßgebend für die Empfindlichkeit des Kohärers. Als Klopfer dient der Hebel des Morseschreibers, da dieser Kohärer sehr empfindlich gegen Erschütterungen ist. J. M.

---

133. ***P. Heyck.*** *Eine neue Form des Thiermannschen Kompensators* (Elektrot. ZS. 22, S. 871—874. 1901). — Die Arbeit enthält eine genaue Beschreibung des von Thiermann angegebenen Kompensators, welcher gestattet, Spannungen von 0,001—1000 Volt durch Kompensation gegen ein Normalelement mit einer Genauigkeit von $1^0/_{00}$ zu messen. Die Ausführung unterscheidet sich nicht sehr wesentlich von dem Feußnerschen Kompensationsapparat, über den Beiblätter 26, S. 307, 1902 referiert ist. Wegen der genauen Schaltung der Widerstände, die ohne Figuren kaum zu beschreiben ist, muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. W. L.

---

134. ***M. Edelmann.*** *Ein neuer Schulkompensator* (Physik. ZS. 3, S. 465—468. 1902). — Beschreibung eines vom physik.-mechan. Institut von M. Edelmann, München, ausgeführten Kompensators, der zwar im Prinzip nichts Neues enthält, sich aber im Vergleich zu anderen Kompensatoren durch Billigkeit und Übersichtlichkeit auszeichnet und daher namentlich für Schulzwecke geeignet sein dürfte. W. L.

---

135. ***M. Edelmann.*** *Präzisionskompensator mit kombiniertem Schleif- und Stöpselkontakt* (Elektrot. ZS. 23, S. 1021. 1902). — Es wird ein für Nullmethoden geeigneter Widerstand beschrieben. Bis zur ungefähren Erlangung der Nullstellung des Galvanometers wird Schleifkontankt benutzt, das

genaue Abgleichen geschieht dann mittels der verlässigeren Stöpselkontakte. Mc.

---

136. *E. Grimsehl. Eine zerlegbare Tangentenbussole* (Physik. ZS. 3, S. 462—465. 1902). — Die beschriebene Tangentenbussole besitzt einen einfachen und einen doppelten Kreisleiter von den gleichen Dimensionen. Dieselben sind aber nicht fest mit dem Gehäuse der Magnetnadel verbunden, sondern auf dem Fußbrett der Bussole verschiebbar angebracht, so daß man sie nach Belieben einzeln oder beide zusammen benutzen kann. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß man ohne die Ableitung des Tangentengesetzes zu geben, den Apparat in einfacher Weise eichen kann, wie der Verf. an zwei Beispielen eingehend ausführt. Die Bussole dürfte sich daher besonders für den Elementarunterricht eignen. W. L.

---

137. *P. Weiss. Ampèremeter und Voltmeter, die von der Stärke ihres permanenten Magneten unabhängig sind* (Éclair. électr. 31, S. 381—384. 1902). — Die Arbeit behandelt den gleichen Gegenstand wie eine frühere Veröffentlichung desselben Verf. (C. R. 132, 1901, vgl. Beibl. 25, S. 997). Die beschriebenen Apparate sind von der Firma Gebrüder Japy & Cie, Beaucourt, angefertigt. W. L.

---

138. *H. Paweck und W. Burstyn. Eine neue voltametrische Wage* (Elektrochem. ZS. 9, S. 183. 1902). — Pfanhauser hat eine voltametrische Wage beschrieben (Beibl. 26, S. 732), welche gestattet im galvanotechnischen Betriebe das Gewicht der Metallauflage in bequemer Weise zu ermitteln. Die Verf. bringen an dieser Wage in bezug auf exakte Stromunterbrechung, Vermeidung von Unterbrechungsfunken und präzise Einstellung einige Verbesserungen an. Mc.

---

139. *E. Ruhmer. Über die Empfindlichkeit und Trägheit von Selenzellen* (Physik. ZS. 3, S. 468—474. 1902). — Der Verf. zeigt an einer Reihe von Tabellen und graphischen Darstellungen, daß Selenzellen je nach ihrer Herstellungsweise ein ganz verschiedenes Verhalten gegen Beleuchtung aufweisen. Er unterscheidet „harte" Zellen, deren Widerstand bei schwacher

Belichtung sich relativ wenig ändert und „weiche" Zellen, die gegen schwache Lichteindrücke viel empfindlicher, dagegen bei intensiver Beleuchtung verhältnismäßig unempfindlicher sind als die ersten.

Ferner ist eine der bekannten Nachwirkung des Lichtes im Selen entsprechende Erscheinung vom Verf. experimentell nachgewiesen und als Trägheit der Selenzelle bezeichnet worden. Es ist darunter die Eigentümlichkeit verstanden, daß die Abnahme des Widerstandes einer im Dunklen gehaltenen Selenzelle nach plötzlicher starker Belichtung nicht momentan, sondern allmählich erfolgt. W. L.

---

140. *Die Hewittsche Quecksilberlampe als Stromunterbrecher* (Electr. Rev. 42, S. 264—266. 1903). — Der Artikel berichtet über eine weitere interessante Anwendung der Hewittschen Quecksilberlampe (vgl. Beibl. 27, S. 286). Da sie erst bei einem höheren Potential (ca. 200 Volt und höher) in Gang kommt, dann aber mit 14 Volt weiterbrennt, so ist sie außerordentlich geeignet, an die Stelle einer Funkenstrecke in Entladungskreisen von Kondensatoren zu treten. Sie tritt in Wirksamkeit, nachdem sich die Kondensatoren auf das hohe Entladungspotential geladen haben; dann läßt sie die Entladung mit einer Gegenkraft von nur 14 Volt hindurchgehen, erlischt, sobald die Spannungsdifferenz unter diesen Wert gesunken ist, und kommt erst wieder zur Wirkung, nachdem die Kondensatoren von neuem auf das hohe Entladungspotential geladen sind. Wie schnell die Entladungen aufeinander folgen, hängt von der Schnelligkeit der Zufuhr der Elektrizität zu den Kondensatoren ab. Man hofft mit der Lampe sehr hohe Unterbrechungszahlen von großer Regelmäßigkeit zu erzielen, wie sie mit einer Funkenstrecke in Luft niemals zu erreichen wären. W. K.

---

141. ***K. G. Frank.*** *Über Neuerungen an polarisierten Relais* (D. Mechan.-Ztg. S. 1—2. 1903). — Unter Beibehaltung der gewöhnlichen Anordnung der polarisierten Dosenrelais sind die folgenden Neuerungen eingeführt. Die Lagerung der Zunge zwischen den Schenkeln des permanenten Magneten erfolgt derartig, daß die seitliche Beanspruchung des Lager-

zapfens der Zunge durch magnetischen Zug völlig aufgehoben ist. Ferner ist in einfacher Weise eine exakt und ohne toten Gang arbeitende Einstellung erreicht. Endlich ist die Relaiszunge zu dem die Kontaktschrauben tragenden Bock in solcher Weise befestigt, daß der Winkel zwischen der Achse der beiden Schrauben und der Relaiszunge beim Einstellen des Relais konstant bleibt. Durch passende Abgleichung der magnetischen und elektrischen Größen kann man die Empfindlichkeit des beschriebenen Relais bis auf 0,000015 Amp. steigern.

J. M.

---

142. ***Penseler.*** *Die Wirkungsweise des Telephons* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 30—31. 1903). — Der Verf. macht die Schwingungen einer Telephoneisenplatte, die sich vor dem Magneten der empfangenden Telephonspule befindet, dadurch bemerkbar, daß er dicht hinter derselben eine Metallspitze anbringt, welche die Platte bei deren Schwingen berührt. Dadurch wird der Strom eines Elementes geschlossen, der durch eine elektrische Klingel geht und diese zum Tönen bringt.

A. D.

---

143. ***J. K. A. Wertheim Salomonson.*** *Stromstärke und Tonhöhe bei einem pfeifenden Lichtbogen* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 381—391). — Die Frequenz der Wechselströme im tönenden Lichtbogen wurde von Duddell u. A. angegeben nach der bekannten Formel $n = 1/2\pi\sqrt{cL}$. Janet und früher auch Duddell haben vorgeschlagen, deshalb den tönenden Lichtbogen zur Bestimmung kleiner Selbstinduktionskoeffizienten zu benutzen. Der Verf. meint, daß dies ausgeschlossen sei, weil er gefunden hat, daß neben Selbstinduktion, Kapazität und Widerstand auch die Intensität des den Lichtbogen speisenden Stroms einen großen Einfluß auf die Frequenz hat. Die Methode der Untersuchung war die von Peukert angegebene. Die Frequenz n wird dann gefunden aus der Formel

$$n = \frac{J_2}{2\pi c\sqrt{E_2^2 - E_1^2}},$$

wo J_2 die Stromstärke im Kondensatorkreis ist, gemessen mit einem thermischen Ampèremeter, E_1 die E.M.K. zwischen den Kohlen gemessen mit einem Gleichstromvoltmeter, E_2 dieselbe gemessen mit einem Hitzdrahtvoltmeter. Der Haupt-

strom J wurde variiert zwischen 1,7 und 4,2 Amp., die Kapazität zwischen 2,68 und 0,3 Mikrofarad; die Selbstinduktion wird nicht in Zahlen gegeben: es kamen drei Spiralen zur Verwendung, von denen die größte 80 Windungen, 25 cm Durchmesser und 50 cm Länge, die kleinste 40 Windungen, 3,5 cm Durchmesser und 8 cm Länge hatte. Die Zahlen für die berechnete Frequenz p variieren zwischen 4520 und 196000. Bei einem letzten Versuch mit 0,03 Mikrofarad Kapazität und nur 6 Windungen Kupferband von 13 cm Durchmesser wurde selbst 268000 berechnet. Obschon diese Zahlen beträchtlich höher sind als die höchsten von Simon angegebenen, glaubt der Verf. ihnen Vertrauen schenken zu können, weil im Bereiche der hörbaren Töne die Intervalle richtig herauskamen und auch die Hörbarkeitsgrenze mit $\pm$ 42000 Schwingungen erreicht wurde, was mit der von einer Edelmannschen Galtonpfeife gelieferten Zahl 43500 stimmte. — Erhöhung der Lichtbogenspannung bewirkt eine Herabsetzung der Frequenz und eine Intensitätsänderung. Die erhaltenen Resultate können dargestellt werden mit Hilfe der Formel $\log p = a + b J$; in den verschiedenen Beobachtungsreihen steigt a von 3,2 auf 4,3 und schwankt b zwischen 0,17 und 0,31, die mittleren Fehler einer berechneten Zahl variieren zwischen 2,4 und 7,1 Proz. van E.

---

144. ***D. A. Goldhammer.*** *Über die Transformation eines pulsierenden Stroms in einen Wechselstrom* Physik. ZS. 4, S. 108—110. 1902). — Für manche Zwecke erscheint es nützlich, die in einem durch Unterbrechung eines Gleichstroms erzeugten Wellenstrom vorhandene Gleichstromkomponente zu eliminieren und einen reinen Wechselstrom zu erhalten. Der Verf. gibt einige dieser Forderung genügende Schaltungen an. Soll z. B. der Gleichstrom einer städtischen Zentrale mit Dreileiternetz in Wechselstrom transformiert werden, so schaltet man den Wechselstrom-verbrauchenden Apparat in die neutrale Leitung ein. Die eine der äußeren Leitungen enthält den Unterbrecher mit nötigem Vorschaltwiderstande, die andere einen passenden Hilfswiderstand und eine möglichst große Selbstinduktion. Man reguliert nun den Hilfswiderstand so, daß ein in den neutralen Leiter eingeschaltetes Gleichstromampèremeter Null zeigt. At.

---

145. ***K. R. Johnson.*** *Zur Theorie des Grammeschen Ringes* (Physik. ZS. 4, S. 190—194, 372—374. 1902/03). — Aus den theoretischen Untersuchungen des Verf. geht hervor, daß die Drahtlänge der auf dem Grammeschen Ring aufgewickelten Spirale eine künstlich erzeugte Wellenlänge enthält, die gleich der Drahtlänge und kürzer als die natürliche Wellenlänge ist, d. h. kürzer als diejenige Wellenlänge, die entstehen würde, wenn sich die Bewegung frei im Drahte fortpflanzen könnte. Jene Welle pflanzt sich zufolge des Zwanges der Umdrehung mit einer der Umdrehung entsprechenden Geschwindigkeit längs des Drahtes fort, und, weil sie den Draht in einer der Umdrehung entgegengesetzten Richtung durchläuft, so nimmt sie eine zum Raume unveränderliche Lage ein. Die geradzahligen Schwingungen, welche die magnetische Kraft im Ringe hervorruft, müssen als ein reiner Energieverlust gerechnet werden, und sind um so mehr zu vermeiden, als sie durch die entsprechende Stromwärme das Funktionieren der Maschine beeinträchtigen. At.

---

146. ***J. Swinburne.*** *Der elektromagnetische Kondensator* (Electrician 50, S. 930. 1903). — Hängt man eine Drahtspule in einem starken magnetischen Felde so auf, daß sie innerhalb desselben Schwingungen um ihre Achse ausführen kann, so wirkt eine solche Vorrichtung bezüglich der Strom- und Spannungsverhältnisse wie ein Kondensator. At.

---

147. ***W. L. Hooper und R. T. Wells.*** *Electrical Problems for engineering students* (170 S. Boston und London, Grün & Cie., 1902). — Das Buch enthält eine Sammlung größtenteils elementarer Aufgaben aus dem Gesamtgebiet der Elektrotechnik nebst den zugehörigen Lösungen. Die Art der Darstellung und der Charakter der Aufgaben würde die Sammlung für den Gebrauch an technischen Mittelschulen brauchbar erscheinen lassen. At.

---

148. ***Johs. J. C. Müller.*** *Lehrbuch der Elektrotechnik. Mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Anlagen auf Schiffen* (xv u. 393 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Das vorliegende Lehrbuch ist aus den Vorträgen entstanden,

die der Verf. in den Oberklassen der Seemaschinistenschule und der Maschinenbauschule des Technikums zu Bremen gehalten hat. Diesem besonderen Zwecke ist die Auswahl des Stoffs und die Darstellung angepaßt. Der Gang ist der übliche, bei den Erscheinungen des statischen Magnetismus beginnend. Überall sind die beschriebenen Maschinen und Apparate durch gute den Katalogen verschiedener Firmen entnommene Abbildungen erläutert. Seinem eigentlichen Zweck, den Schülern des Verf. als Leitfaden zu dienen, wird das Buch in jeder Weise gerecht, darüber hinaus wird es bei dem Mangel an Originalität kaum weite Verbreitung finden. At.

---

149. *P. Blaschke. Wörterbuch der Elektrotechnik in drei Sprachen. Mit einem Vorwort von Dr. F. Niethammer. III. Teil: Englisch-Deutsch-Französisch* (226 S. Leipzig, S. Hirzel, 1902). — Der dritte Band des in seinen beiden ersten Teilen bereits in den Beiblättern (26, S. 515 u. 735) besprochenen Wörterbuches der Elektrotechnik ist äußerlich zwar umfangreicher als seine beiden Vorgänger, gleichwohl hat der Ref. einige Ausdrücke und Wendungen vermißt, die Aufnahme hätten finden sollen. Überhaupt hätte das Grenzgebiet zwischen Elektrotechnik und Maschinenbau einige Berücksichtigung verdient. Nichtsdestoweniger wird auch dieser Band ein brauchbares Hilfsmittel beim Studium der Fachliteratur sein. At.

---

150. *F. Langguth. Elektromagnetische Aufbereitung* (64 S. Halle a. S., W. Knapp, 1903). — Die magnetische Aufbereitung ermöglicht die Trennung der magnetischen von den unmagnetischen Mineralien durch die anziehende Wirkung der Pole eines Magneten. Die vorhandenen Erzscheider können in zwei Gruppen geteilt werden, je nachdem sich die Magnete bewegen oder feststehen. Beide Arten werden vom Verf. durch Beschreibung einzelner Konstruktionen eingehend behandelt. Den Schluß des Buches bilden Angaben über mit magnetischen Erzscheidern gewonnene Scheideresultate, die Hilfsmittel der magnetischen Aufbereitung und die Gesamtanordnung magnetischer Scheideanlagen. At.

---

151. ***H. Niessensohn.*** *Einrichtungen von elektrolytischen Laboratorien unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse für die Hüttenpraxis* (Monographien über angewandte Elektrochemie. IV. Bd.; 42 S. Halle a. S., W. Knapp, 1903). — Im ersten Teile sind die Punkte, welche bei der Einrichtung von Laboratorien zu berücksichtigen sind, in sehr elementarer Weise behandelt, der zweite Teil enthält die Beschreibung der elektrolytischen Laboratorien in Aachen, Breslau, Clausthal, Darmstadt, Freiburg i. S., Giessen, Hoboken, Königsberg, Leoben, Lüttich, München, Pennsylvania, Stolberg. Bei einem Vergleich dieser Laboratorien wird es jedem Leser auffallen, daß oft komplizierte Schaltungen getroffen werden, während einfache Einrichtungen (wie z. B. in Giessen) sicherer zum Ziele führen. Auch die Vorschläge des Verf. treffen nach Ansicht des Ref. nicht das Einfachste und Zweckmäßiigste.
J. B.

---

152. ***R. Heilbrun.*** *Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. 3. Lieferung* (S. 129—192. Berlin, G. Siemens, 1902). — Über die erste und zweite Lieferung vgl. Beibl. **26**, S. 1090 u. **27**, S. 383. Die dritte Lieferung gibt zum Schlusse der siebenten Vorlesung eine Darstellung der chemischen Stromwirkungen. Die achte und neunte Vorlesung behandeln die chemische Stromerzeugung in den galvanischen Elementen, insbesondere die Anwendung des Ohmschen Gesetzes, das Spannungsdiagramm, die Polarisation, die Methoden der Depolarisation, die Einrichtung und Schaltung der Elemente und deren Materialverbrauch. Schließlich enthält die dritte Lieferung den ersten Teil der zehnten Vorlesung über chemische Stromspeicherung. Die Darstellung des Gegenstandes ist durchaus klar und leicht verständlich. J. M.

Allgemeines.

153. ***S. Zaremba.*** *Beitrag zur Theorie der Fundamentalfunktionen* (Ann. éc. norm. **20**, S. 9—26. 1903). — Der wesentliche Inhalt dieser Abhandlung ist derselbe, wie der Inhalt einer früheren Abhandlung des Verf., über welche in diesem Bande der Beiblätter S. 105 referiert worden ist. A. K.

---

154. ***L. Silberstein.*** *Versuch einer Theorie der physikalischen Operatoren* (Ann. d. Naturphil. 2, S. 201—254. 1903). — Der Verf. hat bereits in Drudes Ann. (6, S. 373—397. 1901) symbolische Lösungen der elektromagnetischen Gleichungen gegeben, und zwar in unmittelbarem Anschluß an O. Heaviside (Beibl. 25, S. 823 ff.); das elektromagnetische Feld stellt sich dar als hergeleitet aus dem Anfangszustande mittels gewisser komplizierter Operatoren. In der vorliegenden Untersuchung legt der Verf. die Eigenschaften derartiger Operatoren ohne Rücksicht auf den speziellen Charakter der betreffenden Erscheinungsklasse dar, indem er nur gewisse allgemeine Prinzipien, wie die der Eindeutigkeit, der Stetigkeit, der Nahewirkung heranzieht. Abr.

---

155. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902. 58. Jahrg. Erste Abteilung, enthaltend Physik der Materie. Redigiert von K. Scheel* (xvi u. 496 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Mit der gleichen Pünktlichkeit, wie in den letzten Jahren, ist die erste Abteilung des Berichtes über das vergangene Jahr wieder Ende Juni erschienen. Das stetige Anwachsen des Stoffs macht sich abermals in einer Verstärkung und Verteuerung des Werkes bemerklich, der Band umfaßt 496 Seiten und kostet 20 *M*. W. K.

---

156. ***H. O. G. Ellinger.*** *Lärebog i Fysik. 6. Aufl.* (318 S. Kopenhagen, Gyldendalske Boghandels Forlag, 1902). — Eine elementar gehaltene Darstellung der wichtigsten physikalischen Erscheinungen. Am Ende des Buches eine Reihe Aufgaben, nebst einem Anhange über die Anwendung des Metersystems. G. G.

---

157. ***M. Wildermann.*** *Jahrbuch der Naturwissenschaften 1902—1903. 18. Jahrgang* (xii u. 508 S. Freiburg i. B., Herdersche Verlagsbuchh., 1903). — Wie die früheren Jahrgänge, enthält auch dieser neueste auf den ersten 82 Seiten eine Zusammenstellung der interessantesten neuen Erfahrungen auf physikalischem Gebiete in zweckmäßiger Auswahl. Auch auf die Kapitel über Meteorologie und Astronomie muß wieder besonders hingewiesen werden. Sie enthalten gute Berichte

über Pernters meteorologische Optik, über die neueren Untersuchungen über Luftelektrizität, über die mit dem Stereokomparator erzielten Erfolge in der Astronomie und vieles andere. W. K.

158. ***F. E. Blaise.*** *A travers la matière et l'énergie* (344 S. Paris, Delagrave, 1902). — Versuch, mit Hilfe der Gesetze von Avogadro, Dulong-Petit, Faraday und Newton ein Weltbild aufzubauen, das auch in philosophischer Beziehung verfolgt wird, in welchem u. a. die religiösen Dogmen durch die Gesetze der Energie ersetzt werden. M. R.

---

159. ***G. Green.*** *Mathematical Papers. Edited by N. M. Ferrers. Facsimile-Reprint* (x u. 336 S. Paris, A. Hermann, 1903). — Dieses Buch ist ein Faksimile-Neudruck der zuerst 1871 von Ferrers herausgegebenen, bei Macmillan & Co. in London erschienenen Sammlung der mathematischen Abhandlungen Greens. Es enthält die 10 Abhandlungen, die Green in seinem leider zu kurzen und der wissenschaftlichen Arbeit zu spät und unter erheblichen Schwierigkeiten zugewandten Leben veröffentlicht hat. An der Spitze steht seine grundlegende Arbeit zur Potentialtheorie, die uns auch in deutscher Übersetzung in den Ostwaldschen Klassikern (No. 61) zugänglich ist: „Ein Versuch, die mathematische Analysis auf die Theorien der Elektrizität und des Magnetismus anzuwenden". Es folgen 9 weitere Arbeiten über das Gleichgewicht der Flüssigkeiten, über die Anziehung von Ellipsoiden, über die Bewegung des Wassers in Kanälen, über die Schwingung von Pendeln in Flüssigkeiten, über die Spiegelung und Brechung des Schalls und des Lichtes und über die Fortpflanzung des Lichtes in Kristallen. W. K.

Berichtigung zu dem Referat Beibl. 27, S. 260.

E. van Aubel. *Über den Widerstand schlechter Leiter bei sehr niedrigen Temperaturen* (C. R. 135, S. 456—457. 1902). — Auf eine Reklamation Hrn. van Aubels hin ist zu dem Referate Beibl. 27, S. 260 zu berichtigen, daß Messungen des Widerstandes und seines Temperaturkoeffizienten für Pyrit (FeS_2) von F. Streintz nicht vorliegen. Streintz untersuchte von Sulfiden nur Ag_2S, HgS, PbS, Cu_2S und CuS. Mc.

Literatur-Übersicht (August).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 26—27.

Planck. Metalloptik und Maxwellsche Theorie, S. 558—560.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu München. 1903. Heft 1.

Korn, A. Einige Sätze über die Potentiale von Doppelbelegungen, S. 3—27.

Lindemann, F. Zur Theorie der Spektrallinien. II., S. 27—100.

Ebert, H. Über die Möglichkeit, radioaktivierende Emanationen in flüssiger Luft anzureichern, S. 133—171.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1903. No. 11.

Schell, A. Die Bestimmung der optischen Konstanten eines zentrierten sphärischen Systems mit dem Präzisionsfokometer, S. 105.

Hermanek, J. Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten aus Mündungen und an Überfällen, S. 109—111.

Czermak, P. Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre, S. 162—163.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1903. Heft 2.

Riecke, E. Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. III. Über die Masse der in der Luft enthaltenen Ionen. IV. Über Ionenabsorption an der Oberfläche der Erde, S. 39—46, 83—86.

Krüger, F. Theorie der Polarisationskapazität, S. 59—75.

Nernst, W. Über Molekulargewichtsbestimmungen bei sehr hohen Temperaturen, S. 75—83.

Mathematische und naturwiss. Berichte aus Ungarn. Jahrg. 18. 1900.

Schuller, A. Über die Potentialdifferenz der Metalle, S. 1—7.

Tangl, K. Wirkung der Magnetisierung auf den Dehnungsmodul, S. 7—35.

— *Untersuchungen über die mechanischen Wirkungen der Magnetisierung,* S. 35—52.

Ohm. *Anhang zur Theorie der galvanischen Kette*, S. 202—229.
Strauss, H. *Über die Kassifikation dioptrischer Systeme*, S. 308—341.
von Hoor, M. *Über die Beziehungen zwischen den Erscheinungen der magnetischen, dielektrischen und mechanischen Polarisation*, S. 365—395.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. Heft 10—11. 1903.

Prytz, K. *Ein Verfahren zur Darstellung größerer Mengen von Argon*, S. 206—207.
Zsigmondy, R. I. *Über kolloidale Goldlösungen und Goldrubingläser*, S. 209.
Siedentopf, H. u. *R. Zsigmondy.* II. *Über Größenbestimmung ultramikroskopischer Goldteilchen* (vgl. Ann. **10**, S. 1. 1903), S. 209—216.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 9. 1903.

Groschuff, F. *Neutrale und saure Alkaliformiate. Studien über die Löslichkeit der Salze.* XI., S. 1783—1795.

Drudes Annalen der Physik. 11. No. 8b. 1903.

Hagen, E. u. *H. Rubens.* *Über Beziehungen des Reflexions- und Emissionsvermögens der Metalle zu ihrem elektrischen Leitvermögen*, S. 873—901.
Billitzer, J. *Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential. Kontaktelektrische Studien I*, S. 902—936.
— *Über die Elektrizitätserregung durch die Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten. Kontaktelektrische Studien II*, S. 937—956.
Drude, P. *Elektrische Eigenschaften und Eigenschwingungen von Drahtspulen mit angehängten geraden Drähten oder Metallplatten*, S. 957—995.
Thaler, F. *Die diffuse Reflexion des Lichtes an matten Oberflächen.* (Hierzu Taf. VI), S. 996—1019.
Kuntze, G. *Ein Beitrag zur Festigkeitslehre*, S. 1020—1046.
Weber, R. *Wärmeleitung in Flüssigkeiten*, S. 1047—1070.
Jäger, G. *Das Maxwellsche Verteilungsgesetz der Geschwindigkeiten der Moleküle in Gasen und Flüssigkeiten*, S. 1071—1085.
Weerth, M. *Über Lamellentöne*, S. 1086—1099.
Quincke, G. VII. *Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine neue Wirkung des Lichtes*, S. 1100—1120.
Zenneck, J. *Die Energieverhältnisse in oszillatorischen magnetischen Kreisen*, S. 1121—1134.
— *Elektrischer und magnetischer Widerstand bei Schwingungen*, S. 1135—1141.
Barus, C. *Bemerkungen über die Schmidtsche Theorie der Phosphoremanation*, S. 1142—1143.
Berichtigungen zur Arbeit W. Schwarze, S. 1144.

12. No. 9. 1903.

Stark, J. Der Kathodenfall des Glimmstromes als Funktion von Temperatur, Stromstärke und Gasdruck, S. 1—30.

— Der Kathodenfall des Glimmstromes im Magnetfeld, S. 31—51.

Riecke, E. Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität, S. 52—84.

Flatow, E. Über die Dispersion der sichtbaren und ultravioletten Strahlen in Wasser und Schwefelkohlenstoff bei verschiedenen Temperaturen, S. 85—106.

Himstedt, F. Über die Ionisierung der Luft durch Wasser, S. 107—123.

Becker, A. Über die Leitfähigkeit fester Isolatoren unter dem Einfluß von Radiumstrahlen, S. 124—143.

Dieterici, C. Zur Theorie der Zustandsgleichung, S. 144—153.

— Die spezifischen Wärmen der Kohlensäure und des Isopentans, S. 154—185.

Schmauss, A. Über die von Hrn. Majorana gefundene Doppelbrechung im magnetischen Felde, S. 186—195.

Olszewski, K. Ein neuer Apparat zur Verflüssigung des Wasserstoffs, S. 196—201.

Forch, C. Die spezifische Wärme der Lösungen von Naphtalin in verschiedenen organischen Lösungsmitteln, S. 202—210.

— Die bei dem Lösen von Naphtalin in verschiedenen Lösungsmitteln auftretende Wärmetönung, S. 211—217.

Bleekrode, L. Über einige Versuche mit flüssiger Luft, S. 218—223.

Holtz, W. Zur elektrischen Entladung in festen Isolatoren. Prioritätsbemerkung, S. 224.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 18. 1903.

Segel, M. Über eine Methode zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper, S. 493—494.

Koenigsberger, J. Über Quarz als Reflexionsnormale, S. 494—495.

— Über Absorption und Reflexion bei Metallsulfiden und -oxyden und die Gültigkeit der Maxwellschen Beziehung, S. 495—499.

Honda, K. u. S. Shimizu. Die Längenveränderung ferromagnetischer Substanzen unter dem Einflusse von Magnetisierung bei hoher und niedriger Temperatur, S. 499—503.

Eversheim, P. Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante von Lösungen und Lösungsmittel im kritischen Zustande, S. 503—507.

Dorn, E. Eine merkwürdige Beobachtung mit Radium, S. 507—508.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 9. 1903.

Wedding, H. Über selbstverzeichnende Pyrometer, S. 385—397.

Sokal, E. Zur Naturgeschichte des Äthers, S. 397—405.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 35. Heft 3. 1903.

Sack, M. Bibliographie der Metalllegierungen, S. 249—329.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 44. Heft 1—2. 1903.

Josiah Willard Gibbs, S. 1—7.

Arrhenius, Sv. u. Th. Madsen. Anwendung der physikalischen Chemie auf das Studium der Toxine und Antitoxine, S. 7—63.

Strömholm, D. Quecksilberchlorid und Wasser, S. 63—74.

Ramsay, W. Ein Versuch, die relativen Mengen von Krypton und Xenon in der atmosphärischen Luft zu bestimmen, S. 74—81.

Ruer, R. Über die elektrolytische Auflösung von Platin mittels Wechselströmen, S. 81—113.

Freundlich, H. Über das Ausfällen kolloidaler Lösungen durch Elektrolyte, S. 129—161.

Beckmann, E. Beiträge zur Bestimmung von Molekulargrößen. VII., S. 161—197.

Kohlrausch, F. Über gesättigte wässerige Lösungen schwerlöslicher Salze. 1. Teil: Die elektrischen Leitvermögen; zum Teil mit den Herren F. Rose und F. Dolezalek beobachtet, S. 197—249.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 23—26. 1903.

Denso, P. Beiträge zur Kenntnis der quantitativen elektrolytischen Metallabscheidung, S. 463—470.

Frenzel, C. Beitrag zur Kenntnis der Elektrolyse wässeriger Lösungen, S. 487—496.

Fischer, F. Über Ventilwirkung und Zerstäubung von Cu-Anoden, S. 507—509.

Brochet, A. u. G. Ranson. Über die Elektrolyse von Alkalisulfiden, S. 509—511.

Urbasch, O. Professor Nernst bestätigt das von Professor Drude bestrittene Rotationsphänomen, S. 511—512.

Jonas, L. Über den Thalliumakkumulator, S. 523—531.

Elbs, K. u. E. Stohr. Notiz über Störungen bei der Verwendung von Bleianoden in Sodalösung, S. 531.

Brochet, A. u. G. Ranson. Über die Elektrolyse der Erdalkalisulfide, S. 531—534.

Baur, E. u. A. Glaessner. Über das elektromotorische Verhalten der Oxyde des Cers, S. 534—539.

Elektrochemische Zeitschrift. 10. Jahrg. Heft 3. 1903.

Neuburger, A. Die Entwickelung und der gegenwärtige Stand der Elektrochemie, S. 47—55.

Minet, A. Der elektrische Ofen, sein Ursprung, seine Entwickelung und seine Anwendungsformen, S. 56—69.

Gross, Th. Elektrolytische Versuche über das Silicium, S. 70—71.

Frasch, H. A. Elektrolytische Metallgewinnung, S. 71—74.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 5—6. 1903.

Winkelmann, A. Über eine einfache Anordnung zur Demonstration oszillierender Entladungen, S. 149.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1902. (Forts.), S. 150—157.

Lehmann, H. Über einen einfachen Spektralapparat für Kopien von Beugungsgittern, S. 168—171.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 11—12. 1903.

Heele, H. Neues Vergleichsspektroskop für schnelle Vergleichungen, S. 115.

Elliot, L. B. Ein neuer Projektionsapparat für wissenschaftliche Arbeit, S. 115—118.

Der stereoskopische Entfernungsmesser, S. 125—127.

Der Quecksilberlichtbogen, S. 128—130.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 23—25. 1903.

Grisson, R. Ein neuer Gleichrichter, S. 432—434.

Wedding, W. Neuere Untersuchungen über die Nernstlampe, S. 442—446.

Walter, B. Ein neuer Gleichrichter, S. 489.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 11—12. 1903.

H. S. Die Zonenplatte von Soret und die Phasenumkehrplatte von Wood als Ersatz der Linse, S. 122—125.

Demonstrationsoszillograph nach Dr. Wehnelt, S. 133—134.

Penseler. Apparat zur Demonstration der Blitzschutzvorrichtungen elektrischer Anlagen, S. 134—135.

R. Eine Braunsche Röhre für elektrostatische Ablenkung nach Dr. Wehnelt, S. 135—136.

Eine neue Schreibvorrichtung für Registrierapparate nach J. Tabellion, S. 136—137.

Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie. 1. No. 1—3. 1903.

Richarz, F. Bemerkungen zur Theorie des Kirchhoffschen Gesetzes, S. 5—8.

Pflüger, A. Prüfung des Kirchhoffschen Gesetzes an der Emission und Absorption glühenden Turmalins, S. 8—11.

Lüppo-Cramer. Zur Photochemie des Jodsilbers, S. 11—18.

Scheffer, W. Zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer Objekte, S. 18—29.

Lehmann, H. Über die Anwendung des Teleobjektivs in der Spektroskopie, S. 41—50.

Lüppo-Cramer. Photochemie einiger emulgierter Schwermetallverbindungen, S. 50—60.

Kauffmann, H. Über den Ursprung der Farbe bei organischen Stoffen, S. 60—71.

Hofmann, K. A. Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung, S. 79—94.

Donath, B. Der Projektionsapparat der Urania für Dreifarbenphotographie, S. 94—98.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 26. 1903.

Bredichin, Th. Über die Versuche zur experimentellen Reproduktion der Kometenerscheinungen, S. 325—327.

Annalen der Naturphilosophie. Bd. 2. Heft 3. 1903.

Kleinpeter, H. Über Volkmanns „Postulate, Hypothesen und Naturgesetze" und deren Beziehung zur phänomenologischen Naturauffassung im Sinne Machs, S. 404—420.

Comptes rendus. 136. No. 21—24. 1903.

Haller, A. Influence qu'exerce sur le pouvoir rotatoire de molécules cycliques l'indroduction de doubles liaisons dans les noyaux renfermant le carbone asymétrique, S. 1222—1227.

Blondlot, R. Sur de nouvelles sources de radiations susceptibles de traverser les métaux, le bois etc., et sur de nouvelles actions produites par ces radiations, S. 1227—1229.

Ariès, E. Lois du déplacement de l'équilibre thermodynamique, S. 1242—1245.

Perrot, F. L. Conductibilité thermique du bismuth cristallisé, S. 1246—1248.

Ferrié, G. Sur les ondes hertziennes en télégraphie sans fil, S. 1248—1251.

Lafay, A. Sur la polarisation de la lumière diffusée par réfraction, S. 1251—1254.

Beaulard, F. Sur l'anisotropie de la soie, et la valeur du coefficient de Poisson, S. 1303—1305.

Meslin, G. Sur le magnétisme des liquides et des cristaux, S. 1305—1308.

Lafay, A. Sur la conductibilité calorifique du fer dans le champ magnétique, S. 1308—1310.

Ferrié, G. Sur l'utilisation de l'énergie pour les transmissions de télégraphie sans fil, S. 1310—1312.

Korn et Strauss. Sur les rayons émis par le plomb radioactif, S. 1312—1314.

Curie, P. et J. Danne. Sur l'émanation du radium et son coefficient de diffusion dans l'air, S. 1314—1317.

Berthelot. Sur une nouvelle relation générale entre les forces électromotrices des dissolutions salines, S. 1357—1373.

Duhem, P. Sur la propagation des ondes dans un milieu parfaitement élastique affecté de déformations finies, S. 1379—1381.

Jacob, L. Mouvement d'un solide dans un milieu gazeux, S. 1386—1388.

Perrin, J. Examen des conditions qui déterminent le signe et la grandeur de l'osmose électrique et de l'électrisation par contact, S. 1388—1391.

Rogovsky, E. Sur la conductibilité extérieure des fils d'argent plongés dans l'eau, S. 1391—1393.

Re, Filippo. Hypothèse sur la nature des corps radioactifs, S. 1393—1395.

Bouzat, A. Courbes de dissociation, S. 1395—1397.

Blondlot, R. Sur l'existence de radiations solaires capables de traverser les métaux, le bois etc., S. 1421—1422.

Maillard, L. Sur la formule barométrique de Laplace, S. 1427—1431.

Sagnac, G. La longueur d'onde des rayons N déterminée par la diffraction, S. 1435—1438.

Meslin, G. Classement des liquides et des cristaux au point de vue magnétique, S. 1438—1441.

Perrin, J. Conditions qui déterminent le sens et la grandeur de l'électrisation par contact II, S. 1441—1443.

Hanriot. Sur l'argent dit colloïdal, S. 1448—1450.

Pélabon, H. Sur la fusibilité des mélanges de sulfure d'antimoine et de sulfure d'argent, S. 1450—1453.

Société française de Physique. 1903. No. 197—198.

Sagnac, G. Propagation de la phase des vibrations au voisinage d'un foyer, S. 2—5.

De Nicolaïève, W. Sur les champs électrostationnaires dans les électrolytes, S. 2—3.

Sagnac, G. La longueur d'onde des rayons N déterminée par la diffraction, S. 3—4.

Hurmuzescu, D. Propriétés nouvelles des cohéreurs, S. 4—5.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 11. 1903.

Chassevant, A. et S. Posternak. Sur quelques propriétés de l'argent colloïdal, S. 543—551.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Juin-Juillet. 1903.

Bouty, E. La cohésion diélectrique des gaz, S. 401—434.

Mascart. Théorèmes généraux, S. 434—436.

Pellin, Ph. Polarimètres et saccharimètres, S. 436—442.

Blondlot. Sur l'existence, dans les radiations émises par un bec Auer, de rayons traversant les métaux, le bois etc., S. 481—484.

Pellat, H. Démonstration de la loi de Maxwell-Bartoli, S. 484—490.

Bouasse, H. Sur le coefficient de Poisson pour caoutchouc vulcanisé, S. 490—498.

Dufour, A. Sur la silice fondue et l'anhydride borique fondu, S. 498—507.

Dongier, R. Sur les redresseurs électrolytiques des courants alternatifs, S. 507—520.

L'éclairage électrique. 35. No. 22, 25. 1903.

Rosset, G. Essai sur la théorie des piles, S. 324—344.

Witz, A. Sur la surchauffe de la vapeur, S. 441—455.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 11. 1903.

Travers, M. W. L'obtention et la mesure des très basses températures, S. 597—602.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 15. No. 5. 1903.

Veillon, H. Quelques expériences fondamentales sur les oscillations électriques, S. 481—502.

Guillaume, Ch. E. Les applications des aciers au nickel (suite), S. 514—545.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 30. Mai. 1903.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. De kooklijnen van het stelsel zwavel en chloor, S. 11—13.

Zeeman, P. en J. Geest. Dubbele breking in een magnetisch veld nabij de componenten van een quadruplet, S. 23—25.

van Laar, J. J. De smeltlijnen van legeeringen (3. mededeeling), S. 25—34.

Pannekoek, A. Eenige opmerkingen over de omkeerbaarheid van molekulaire bewegingen, S. 63—69.

Verschaffelt, J. E. Bijdrage tot de kennis van het ψ-vlak van van der Waals. VII. De toestandsvergelijking en het ψ-vlak in de onmiddellijke nabijheid van den kritischen toestand voor binaire mengsels met eene kleine hoeveelheid van een der bestanddeelen, S. 69—77.

Recueil des travaux chimiques des Pays.-Bas et de la Belgique. 22. No. 2—3. 1903.

de Visser, L. E. O. Sur la phosphorescence du sulfure de calcium bismuthifère, préparé en présence de traces de sodium, S. 133—139.

Smits, A. Sur la pression osmotique, S. 153—159.

Henry, L. Observations au sujet de la volatilité dans les composés carbonés dans ses rapports avec les poids et les formules moléculaires, S. 211—248.

de Bruyn, C. A. Lobry et C. L. Jungius. Cristallisation et dissociation en solution solide, S. 298—301.

Proceedings of the R. Society of London. 71. No. 476. 1903.

Everett, J. D. On Skew Refraction through a Lens; and on the Hollow Pencil given by an Annulus of a very Obliquely Placed Lens, S. 509—523.

Proceedings of the Physical Society of London. 18. 4. Teil. May. 1903.

Callendar, H. L. On the Thermodynamical Correction of the Gas-Thermometer, S. 282—335.

Ridout, H. V. The Size of Atoms, S. 335—339.

Watts, W. M. On the Existence of a Relationship between the Spectra of some Elements and the Squares of their Atomic Weights, S. 339—345.

Makower, W. On a Determination of the Ratio of the Specific Heats at Constant Pressure and at Constant Volume for Air and Steam, S. 345—359 (Beibl. 27, S. 528).

Taylor, W. W. and J. K. H. Inglis. A Suggested Theory of the Aluminium Anode, S. 359—373.

Everett, Miss A. Photographs of Cross-Sections of Hollow Pencils formed by Oblique Transmission through an Annulus of a Lens, S. 376.

Proceedings of the Mathematical Society of London. 35. No. 805—808. 1903.

Conway, A. W. The Propagation of Light in a Uniaxal Crystal (Schluß), S. 241—245.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 83/84. No. 487. 1903.

Hartley, W. N. The Absorption Spectra of Nitric Acid in Various States of Concentration, S. 658—666.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 267. 1903.

Philip, J. C. Freezing point curves for some binary mixtures of organic substances, chiefly phenols and amines, S. 143—144.

Lapworth, A. Optically active esters of β-ketonic and β-aldehydic acids. Part III. Azo-derivatives of menthyl acetoacetate, S. 149—150.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 5. No. 30. 1903.

Jeans, J. H. The Kinetic Theory of Gases developed from a New Standpoint, S. 597—620.

Battelli, A. and L. Magri. On Oscillatory Discharges, S. 620—643.

Morton, W. B. On the Connexion between Speed of Propagation and Attenuation of Electric Waves along Parallel Wires, S. 643—648.

Derriman, W. H. On an Oscillating Table for Determining Moments of Inertia, 648—650.

Honda, K. and S. Shimizu. The Wiedemann Effect in Ferromagnetic Substances, S. 650—658.

Lehfeldt, R. A. A Potentiometer for Thermocouple Measurements, S. 668—672.

— *A Resistance Comparator*, S. 672—674.

Langley, S. P. „Good Seeing“, S. 674—677.

Rayleigh, Lord. On the Proportion of Argon in the Vapour rising from Liquid Air, S. 677—680.

Strutt, R. J. Radioactivity of Ordinary Materials, S. 680—685.

Barkla, Ch. G. Secondary Radiation from Gases subject to X-Rays, S. 685—698.

Townsend, J. S. Specific Ionization produced by Corpuscles of Radium, S. 698—699.

McLennan, J. C. and E. F. Burton. Some Experiments on the Electrical Conductivity of Atmospheric Air, S. 699—708.

The Chemical News. 87. No. 2270—2272. 1903.

Bolton, H. C. Robert Boyle and the word „Barometer“, S. 258.

Crookes, Sir W. Modern Views on Matter — the Realisation of a Dream, S. 277—281.

Gooch, F. A. and H. E. Medway. The Use of a Rotating Cathode in the Electrolytic Determination of the Metals, S. 284—286.

The Electrician. 51. No. 6—8. 1903.

Braun, F. Magnetisation by Rapid Oscillations, S. 248—250.

Searle, G. F. C. On the Measurement of Magnetic Force, S. 319—320.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 68. No. 1752—1755. 1903.

Heaviside, O. Extension of Kelvin's Thermoelectric Theory, S. 78—79.

Thomson, J. J. Radio-active Gas from Tap-water, S. 90—91.

Wilson, C. T. R. Atmospheric Electricity, S. 102—104.

Lodge, Sir O. Note on the Probable Occasional Instability of All Matter, S. 128—129.

Bryan, G. H. Prof. C. A. Bjerknes, S. 133.

Rutherford, E. Radio-active Processes, S. 163.

The American Journal of science. 15. June. 1903.

Barus, C. Diffusion of Vapor into Nucleated Air, S. 472—476.

The Astrophysical Journal. 17. No. 5. 1903.

Nichols, E. F. and G. F. Hull. The Pressure due to Radiation, S. 318—352.

— The Application of Radiation Pressure to Cometary Theory, S. 352—361.

Wood, R. W. Photographic Reversals in Spectrum Photographs, S. 361—373.

American Chemical Journal. 29. No. 6. 1903.

Kastle, H. and A. S. Loevenhart. The Catalytic Decomposition of Hydrogen Peroxide, S. 563—588.

Science. 17. No. 439. 1903.

Chant, C. A. The Physical Basis of Color, S. 864—868.

Dorsey, N. E. Surface Tension, Molecular Forces, S. 868—870.

Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino. 38. No. 10a. 1902/03.

Boggio, T. Risoluzione del problema generale dell' induzione elettrodinamica nel caso di un piano conduttore indefinito, S. 298—316.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 12. 1. Sem. Heft 10. 1903.

Bisconcini. Sulle vibrazioni trasversali di una lamina, che dipendono da due soli parametri, S. 385—389.

Padoa. Nuove ricerche sulle soluzioni solidi e sull' isomorfismo, S. 391—397.

Il Nuovo Cimento (5) 5. Marzo. 1903.

Lussana, S. Proprietà termiche dei solidi e dei liquidi (Parte seconda), S. 153—180.

Carnazzi, P. Influenza della pressione e della temperatura sul coefficiente di compressibilità del mercurio, S. 180—190.

La Rosa, M. Sopra una Nota di A. H. Sircks intitolata „Alcuni notevoli fenomeni che riguardano il circuito elettrico negli elettroliti, S. 190—192.

Gazzetta chimica Italiana. 23. Jahrg. No. 4. 1903.

Carrara, G. Per la teoria della dissociazione elettrolica in solventi diversi dall' acqua. III. Influenza del solvente sopra i numeri di trasporto, S. 241—312.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Aurén, T. E. Bidrag till kännedom om elektriska ledningsmotståndet vid kontakter mellan fasta, ledande kroppar (aus Archiv för Matematik, Astronomi och Fysik 1, S. 25—41).

Bigelow, F. H. Application of Mathematics in Meteorology (aus Bull. Phil. Soc of Washington. Vol. 14, S. 215—225, 1903).

Eichler, M. Beiträge zur Theorie der astigmatischen Abbildung von Objekten in hyperbolischen Spiegeln. Mit Anwendung auf die Abbildung des Sternhimmels (Diss. Rostock, 1903), 52 S.

Elster, J. u. H. Geitel. Über die radioaktive Emanation in der atmosphärischen Luft (aus der Denkschr. f. luftelektr. Forschungen. München, 1903, S. 45—66).

Giebe, E. Über die Bestimmung des Wärmeleitvermögens bei tiefen Temperaturen (Diss. Berlin, 1903), 55 S.

Lamb, H. On the Propagation of Tremors over the Surface of an Elastic Solid (aus Proc. Roy. Soc. June 1903), 2 S.

Müller, E. Über die Lichtabsorption wässeriger Lösungen von Kupfer und Nickelsalzen (Diss. Berlin, 1903), 46 S.

Peirce, B. O. On the Thermal Conductivities of Certain Pieces of Rock from the Calumet and Hecla Mine (aus Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sciences Vol. 38, No. 23, 1903, S. 651—660).

— On Families of Curves which are the Lines of Certain Plane Vectores Either Solenoidal or Lamellar (aus Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sciences Vol. 38, No. 24, 1903, S. 663—678).

von Pirani, M. Über Dielektrizitätskonstanten fester Körper (Diss. Berlin, 1903), 33 S.

Pulfrich, C. Über die bis jetzt mit dem Stereokomparator auf astronomischem Gebiete erhaltenen Versuchsergebnisse. Vortrag, gehalten auf der Astronomen-Versammlung in Göttingen am 15. Aug. 1902 (aus V. J. S. der Astron. Ges. Jahrg. 37, Heft 3), 9 S.

Thomas, F. Graulichtversuche zur Einführung in die M. Schultzesche Theorie von der Funktion der Netzhautstäbchen. — Polarisationsfarben ohne Apparate (aus Natur u. Schule, ZS. f. d. ges. naturkundl. Unterr. aller Schulen, herausgeg. von Landsberg, Schmeil u. Schmid. II. Bd. 1903. 4. Heft. S. 233).

Walker, W. On the Theory of Refraktion in Gases (aus Proc. Roy. Soc. May 1903), 2 S.

Ziegra, A. Untersuchung der Nachtfrostprognose nach Kammermann für mehrere meteorologische Stationen Nord- und Mitteldeutschlands (Diss. Rostock, 1903), 40 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Bucherer, A. H. Elemente der Vektoranalysis. Mit Beispielen aus der theoretischen Physik. kl. 8°. IV u. 91 S. geb. M. 2,40. (Leipzig, B. G. Teubner, 1903.)

Faraday, M. Experimentaluntersuchungen über Elektrizität (aus den Philosoph. Transact. f. 1840). Herausgegeben von A. J. von Oettingen. XVI. u. XVII. Reihe. kl. 8°. 102 S. M. 1,60. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 134; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

— Experimentaluntersuchungen über Elektrizität (aus den Philosoph. Transact. f. 1843 u. 1846). Herausgegeben von A. J. von Oettingen. XVIII. u. XIX. Reihe. kl. 8°. 58 S. M. 1,20. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 136; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Fortschritte der Physik im Jahre 1902. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 58 Jahrg. 1. Abteilung, enthaltend Physik der Materie. Redigiert von K. Scheel. gr. 8°. XL u. 496 S. geh. M. 20,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Gauss, C. F. Allgemeine Grundlagen einer Theorie der Gestalt von Flüssigkeiten im Zustande des Gleichgewichtes. (Geschrieben 1829, abgedruckt in den Commentationes societatis regiae scientiarum Gottingensis

recentiores. Vol. VII. 1830.) Übersetzt von R. H. Weber (Heidelberg). Herausgegeben von H. Weber (Straßburg). kl. 8°. 73 S. M. 1,20. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 135; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Grünberg, V. Hypothese zur Thermodynamik. Versuch einer leichtfaßlichen Darstellung einiger Prinzipe der Molekulartheorie mit Zugrundelegung der Keplerschen Gesetze für die Planetenbewegung. gr. 8°. VI u. 73 S. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Grünwald, F. Die Herstellung der Akkumulatoren. Ein Leitfaden. Mit 91 i. d. Text gedruckten Abbild. 3. Aufl. kl. 8°. 158 S. (Halle a./S., W. Knapp, 1903.)

Green, G. Mathematical Papers of the late G. Green edited by N. M. Ferrers. gr. 8°. X u. 336 S. 20 frs. (Paris, A. Hermann, 1903.)

Guldberg, C. M. Thermodynamische Abhandlungen über Molekulartheorie und chemische Gleichgewichte. Drei Abhandlungen aus den Jahren 1867, 1868, 1870, 1872. Aus dem Norwegischen übersetzt und herausgegeben von R. Abegg. kl. 8°. 85 S. M. 1,60. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 139; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Heilbrun, R. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Lief. 4. S. 193—256. (Berlin, G. Siemens, 1902.)

von Helmholtz, H. Vorlesungen über theoretische Physik. Band 1. Abteilung 1. Einleitung zu den Vorlesungen über theoretische Physik, herausgegeben von A. König und C. Runge. M. 4 Fig. i. Text u. 1 Porträt. gr. 8°. 40 S. M. 3,00; geb. M. 4,50. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Hilton, H. Mathematical Crystallography and the Theory of Groups of Movements. gr. 8°. XII u. 262 S. 14 s. (Oxford, At the Clarendon Press, 1903.)

Hittorf, W. Über die Wanderungen der Ionen während der Elektrolyse (1853—1859). I. Teil. Herausgegeben von W. Ostwald. 2. erweiterte Aufl. kl. 8°. 115 S. M. 1,60. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 21; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Horstmann, A. Abhandlungen zur Thermodynamik chemischer Vorgänge. Herausgegeben von J. H. van't Hoff. kl. 8°. 72 S. M. 1,20. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 137; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Chr. Huygens' nachgelassene Abhandlungen: Über die Bewegung der Körper durch den Stoß. Über die Zentrifugalkraft. Herausgegeben von F. Hausdorff. kl. 8°. 79 S. M. 1,40. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 138; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Huygens, Chr. Abhandlung über das Licht (1678). Herausgegeben von E. Lommel. In 2. Auflage durchgesehen und berichtigt von A. J. von Oettingen. kl. 8°. 115 S. M. 2,00. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften No. 20; Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Kipp, P. J. & Zonen, J. W. Giltay, Opvolger, Delft (Holland). Apparat für erschütterungsfreie Aufstellung von Prof. Dr. W. H. Julius in Ultrecht. (Delft 1903.)

Müller, A. Die Theorie der Kolloide. Übersicht über die Forschungen, betreffend die Natur des Kolloidzustandes. gr. 8°. VII u. 56 S. M. 2,00. (Leipzig und Wien, Fr. Deuticke, 1903.)

Reychler, A. Physikalisch-chemische Theorien. Nach der 3. Aufl. des Originals bearbeitet von Dr. B. Kühn. gr. 8°. XII u. 389 S. M. 9,00; geb. M. 10,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Rudolph, H. Luftelektrizität und Sonnenstrahlung. gr. 8°. 24 S. M. 1,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

De Saintignon, M. F. Sur les tremblements de terre. Pressions différentielles dans les fluides. 4°. 60 S. Frs. 3. (Paris, Nancy, Berger-Levrault & Co., 1903.)

Seubert, K. Internationale Atomgewichte von 1903. Norm: O = 16. Nach den Beschlüssen der Internationalen Atomgewichtskommission, herausgegeben von K. Seubert. 2 Blatt in Plakatformat. M. 1,00. (Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1903.)

— Internationale Atomgewichte von 1903. Norm: H = 1. Nach den Beschlüssen der Internationalen Atomgewichtskommission, herausgegeben von K. Seubert. 2 Blatt in Plakatformat. M. 1,00. (Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1903.)

Traité de physique biologique. Publié sous la direction de MM. d'Arsonval, Gariel, Chauveau, Marey. Secrétaire de la rédaction M. Weiss. 2. Bd. gr. 8°. 1144 S. (Paris, Masson et Cie., 1903.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 33—34. 4°. S. 274—320. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Zambiasi, G. Le „Figure di Lissajous". Nell' estetica dei suoni. gr. 8°. 46 S. (Torino, Fratelli Bocca, 1903.)

Zeiss, Carl, Jena. Neues Stereoskop. — Stereo-Diapositivbilder. — Stereomikrometer. 1903.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 9.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. *P. Somow. Über Scharniervorrichtungen mit unveränderlichen Elementen* ([russ.] Warschauer Univ.-Nachr. 8, S. 1—45. 1902). — Die Arbeit handelt von der Hinzufügung eines ähnlich-veränderlichen oder gleichartig-veränderlichen Systems zu einem ebenen Gelenkvierseit, sowie von kinematischen Ketten, welche aus ähnlich-veränderlichen oder gleichartig-veränderlichen Gliedern zusammengesetzt sind. H. P.

2. *L. Boltzmann. Über die Form der Lagrangeschen Gleichungen für nichtholonome generalisierte Koordinaten* (Wien. Anz. 1902. S. 355—356; Wien. Ber. 111, IIa, S. 1603—1614. 1902; Physik. ZS. 4, S. 281—282. 1903). — Der Verf. hat bemerkt, daß, wenn die Koordinaten nichtholonom sind, die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen im allgemeinen nicht mehr gestattet ist. Die Zusatzglieder, welche zu den Lagrangeschen Gleichungen hinzutreten müssen, damit dieselben auch in diesem Falle gültig sind, können genau nach der Methode gefunden werden, nach welcher Lagrange die nach ihm benannten Gleichungen ableitete, ohne dazu die Variation bestimmter Integrale zu benutzen. Wenn die rechtwinkligen Koordinaten x_i und die generalisierten p_h durch die Gleichungen

$$d x_i = \xi_i d t + \Sigma_h \xi_i^h d p_h$$

verknüpft sind und zur Abkürzung gesetzt wird

$$\mathfrak{x}_i^h = \frac{\partial \xi_i}{\partial p^h} - \frac{\partial \xi_i^h}{\partial t}, \qquad \mathfrak{x}_i^{hk} = \frac{\partial \xi_i^k}{\partial p_h} - \frac{\partial \xi_i^h}{\partial p_k},$$

so haben die Zusatzglieder zu den Lagrangeschen Gleichungen die Form

$$- \Sigma_i m_i (\mathfrak{x}_i^h + \Sigma_k \mathfrak{x}_i^{hk}),$$

oder

$$\Sigma_i m_i \mathfrak{v}_i [\mathfrak{u}_i^h \cos (\mathfrak{v}_i \mathfrak{u}_i^h) + \Sigma_k \mathfrak{u}_i^{hk} \cos (\mathfrak{v}_i \mathfrak{u}_i^{hk})].$$

Hierbei ist m_i die Masse eines materiellen Punktes, $\mathfrak{v}_r$ der Vektor, der dessen Geschwindigkeit darstellt, $\mathfrak{u}_i^h$ ist die Vektordifferenz der Verschiebungen, welche der materielle Punkt erfährt, wenn einmal erst die Zeit, dann p_h, das andere Mal erst p_h, dann die Zeit jedesmal dieselben unendlich kleinen Zuwachse erfahren; $\mathfrak{u}_i^{hk}$ hat eine analoge Bedeutung für den Fall, daß einmal erst p_h, dann p_k, das andere Mal erst p_k, dann p_h wächst. Lp.

---

3. *P. Appell. Bemerkungen analytischer Natur über eine neue Form der Gleichungen der Dynamik* (J. de math. (5) 7, S. 5—12. 1901). — In der Note „Sur la fonction S introduite par M. Appell dans les équations de la mécanique“ (C. R. 130, S. 1174. 1900; Beibl. 24, S. 951) hat A. de Saint-Germain vorgeschlagen, der Funktion $S = \frac{1}{2} \Sigma m J^2$ den Namen Beschleunigungsenergie zu geben, entsprechend der Geschwindigkeitsenergie $T = \frac{1}{2} \Sigma m v^2$. In der vorliegenden Note zeigt der Verf., daß die Funktion S nicht willkürlich als Funktion der Parameter unter den einzigen Bedingungen des Grades in q_1'', q_2'' ..., q_n'' und q_1', q_2' ..., q_n' gewählt werden darf. Wenn die Funktion S als bekannt vorausgesetzt wird, so wird weiter gezeigt, wie man die Korrektionsglieder in den Lagrangeschen Gleichungen aus ihr ableiten kann. Schließlich werden einige Andeutungen über die Anwendung der Transformationsmethoden auf die dynamischen Probleme gegeben, für welche die Lagrangeschen Gleichungen nicht passen. Lp.

---

4. *H. Buchholz. Die Gyldénsche horistische Integrationsmethode des Problems der drei Körper und ihre Konvergenz* (Acta. ac. Leopoldinae 81, S. 129—206. 1903). — Der Verf. hat sich der mühevollen und höchst dankenswerten Arbeit unterzogen, die von den Herren Backlund, Ivanoff und v. Zeipel rekonstruierten, horistischen Grundgleichungen Gyldèns vollständig abzuleiten. Vorliegende Arbeit gibt den von Gyldèn in seinen

Nouvelles recherches nur angedeuteten Gedankengang in so verständlicher Form, daß dieser Rechnungsweg nun auch der Frage Fernerstehenden leicht zugänglich gemacht ist. In den Vorbemerkungen kommt der einfache Grundgedanke von Gyldèns horistischem Verfahren äußerst klar zum Ausdruck. In Kap. II gibt der Verf. die Ableitung der Gyldènschen Grundgleichungen, wobei er sich zum Teil auf seine frühere Arbeit (Wien. Denkschr. 72) „Über den Typus $^2/_3$“ stützt. In der ersten Hälfte des Kap. III (A) entwickelt der Verf. dann ausführlich den Weg, den Gyldèn zur Bestimmung der Zeitreduktion bez. der Länge in der Bahn einschlägt. In der zweiten Hälfte des Kap. III (B) stellt dann der Verf. die Grundgleichungen für den Radiusvektor auf, doch soll diese Darstellung mehr eine Ergänzung der „nouvelles recherches“ Gyldèns sein, um nach dem Vorgange Backlunds die horistischen Glieder zweiter Art zu vermeiden. In Kap. IV gibt der Verf. eine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate, besonders mit Rücksicht auf ihre rechnerische Anwendung. — Die Kleinheit der Horistika (sie ist nach Gyldèn mindestens von der vierten Ordnung bezüglich der störenden Kräfte) vermindert nach der Meinung des Ref. nicht unwesentlich den praktischen Wert der Methode, da hierdurch die kleinen Divisionen nur langsam vergrößert werden. Der Ref. hält darum die Verwertung des Gyldènschen Grundgedankens auf anderem Wege für erstrebenswert, womöglich mit den Grundeigenschaften der Differentialgleichungen des Dreikörperproblems, die zur Stunde gewiß noch nicht genügend ausgenutzt worden sind, als Ausgangspunkt. W. Ebert.

---

5. **G. Schouten.** *Die Differentialgleichungen für die Bewegung eines festen Körpers* (Nieuw Archief (2) 5, S. 86—98. 1901). — Die Abhandlung soll nur in Bezug auf die Methode etwas Neues lehren. Wegen der Fehlschlüsse, zu denen die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen Anlaß gegeben hat, benutzt der Verf. zur Ableitung der Bewegungsgleichungen für einen Körper, der als festen Punkt den Schwerpunkt hat, allein die Elemente der Kinematik und das d'Alembertsche Theorem. Auf diese Weise gewinnt er zuerst die Eulerschen Gleichungen, dann rechnet er diese in die Lagrangeschen um.

Der Übergang zu den Gleichungen eines freien Körpers ist danach leicht zu machen. Als Beispiele werden behandelt: 1. Die Rollbewegung eines Rotationskörpers auf einer horizontalen Ebene, 2. der Körper des ersten Beispiels besitzt einen kreisförmigen scharfen Rand. Beide Beispiele sind bereits 1899 von Korteweg untersucht. Lp.

---

6. ***G. Schouten.*** *Die zentrale Bewegung und die Weierstrassschen Funktionen* (Nieuw Archief (2) 5, S. 255—261. 1901). — In den Jahren 1886/88 hat der Verf. eine Reihe von Arbeiten über Zentralbewegungen veröffentlicht. Damals bediente er sich in den Fällen, die auf elliptische Funktionen führen, der Normalformen von Legendre und Jacobi. Gegenwärtig behandelt er zwei Fälle mit Hilfe der Weierstrassschen Funktionen $p(u)$ und $\sigma(u)$, nämlich: 1. den Fall einer konstanten Zentralkraft, 2. den Fall einer der fünften Potenz der Entfernung umgekehrt proportionalen Kraft. Die Veröffentlichung hat vornehmlich den Zweck, „die Vortrefflichkeit des Gebrauchs der elliptischen Funktionen von Weierstrass darzutun". Die verschiedenen Fälle des zweiten Beispiels ergeben sich als völlig übereinstimmend mit denjenigen, die in einer früheren Arbeit vom Verf. durch Anwendung graphischer Methoden erhalten waren. Lp.

---

7. ***P. Woronez.*** *Bewegungsgleichungen eines starren Körpers, welcher ohne zu gleiten auf einer festen Ebene dahinrollt* ([russ.] Kiewer Universitätsnachrichten 43, S. 1—66. 1903). — Der Inhalt dieser Arbeit läßt sich aus den Überschriften der einzelnen Paragraphen ersehen. Kap. I. § 1 Umformungen der Gleichungen von Lagrange. § 2. Umformung des d'Alembertschen Prinzips. § 3. Vereinfachtes Verfahren zur Erlangung der Bewegungsgleichungen. § 4. Fall, wo die lebendige Kraft durch die Zeit, die Koordinaten und lineare Funktionen der verallgemeinerten Geschwindigkeiten ausgedrückt ist. Kap. II. § 1. Bewegungsgleichungen in der von Poincaré angegebenen Form. § 2. Ableitung der Bewegungsgleichungen eines freien starren Körpers. § 3. Ableitung der Bewegungsgleichungen in der Hamiltonschen Form. Kap. III. § 1. Bewegungsgleichungen ohne Faktoren der Verbindungen. § 2. Be-

wegungsgleichungen in Einzelfällen. § 3. Bewegungsgleichungen in der von Ferrers angegebenen Form. § 4. Bewegungsgleichungen in der Form von Appell. § 5. Das gleitungslose Rollen einer schweren homogenen Scheibe auf einer horizontalen Ebene. § 6. Drehung infolge von Beharrung zweier starren Körper, von denen jeder einen festen Pol hat und die miteinander durch einen nicht tordierbaren Faden verknüpft sind.

H. P.

---

8. ***F. Schuh.*** ***Über die Gestalt eines schweren Zylinders, der, auf einer horizontalen Ebene rollend, tautochron schwingt*** (Nieuw Archief (2) 5, S. 277—297. 1901). — Die Abhandlung ist die Lösung einer von der mathematischen Gesellschaft zu Amsterdam gestellten Preisfrage. In der Ruhelage berühre der durch den Schwerpunkt G_1 gelegte senkrechte Querschnitt des Zylinders die Horizontalebene in P_1. Bei einer beliebigen Lage des Zylinders sei der Bogen $P_1 A_1 = s$ des Querschnitts auf der Horizontalebene nach $P_1 A$ abgewickelt; ferner seien die Koordinaten des Schwerpunktes in dieser Lage x, y ($P_1 G_1$ ist die y-Achse, $P_1 A$ die x-Achse). Dann besteht die fundamentale Relation:

$$(a^2 + y^2)(y - l) = (s - x)^2 (n + l - y)$$

für den Tautochronismus der Schwingungen, wo a, l, n Konstanten sind. Hieraus folgt für die Schwerpunktskurve C_g die Gleichung:

$$x = \int_l^y y \sqrt{\frac{n + l - y}{(y - l)(a^2 + y^2)}}\, dy,$$

für die Umrißkurve C_u:

$$\varphi = \int_l^y \sqrt{\frac{n + l - y}{(y - l)(a^2 + y^2)}}\, dy,$$

wo φ der Winkel ist, den die Tangente in einem Punkte A_1 von C_u mit der x-Achse bildet, y der Abstand des Schwerpunktes von dieser Tangente. Der erste Teil der Arbeit erörtert die Gestalt von C_g, der zweite die von C_u. Nach einer Mitteilung von Korteweg an den Verf. hat sich schon Huygens 1670 mit dieser Aufgabe in einer noch nicht herausgegebenen Handschrift für den Fall $a = 0$ beschäftigt, der auf die Cykloiden-

bewegung hinausläuft; dann liegt nämlich die ganze Masse des Zylinders in einer horizontalen Geraden durch den Schwerpunkt.

Lp.

---

9. *H. W. Chapman. Das Problem des Columbus* (Phil. Mag. (6) 5, S. 458—476. 1903). — Wenn ein hart gesottenes Ei mit seiner Seite auf eine horizontale Ebene gelegt und dann um die Vertikale in Rotation versetzt wird, so richtet sich seine Achse auf, und zuletzt steht es, immer weiter sich drehend, auf dem Ende der Achse; in dieser Lage verharrt es, bis die Bewegung nachläßt, dann fällt es um. Dieses Problem nennt der Verf. das des Columbus. Nach Anführung der spärlichen Literatur, in der die Namen Jellett, Routh, Poisson, Cournot vorkommen, geht der Verf., den K. Pearson zu seiner Untersuchung angeregt hat, an die mathematische Behandlung des allgemeinen Falles bei vollständiger Rauhigkeit der sich berührenden Körper. Am Schlusse seiner Arbeit, die sich zur Erledigung eines besonderen Falles auch graphischer Methoden bedient, werden die Resultate wie folgt zusammengestellt: 1. Die Achse eines eiförmigen Körpers würde sich sicherlich nicht gegen die Vertikale hin aufrichten, falls er nicht, wenn seine Achse horizontal ist, außer einer Rotation um die Vertikale, auch eine Rollbewegung um seine Achse erhält. 2. Selbst in dieser Art gedreht, ist es sehr unwahrscheinlich, daß seine Achse sich vertikal aufrichtet. Nun findet man jedoch, daß Eier mit horizontal liegender Achse sich mit derselben vertikal einstellen, ohne daß ihre anfänglichen Drehungen genau abgepaßt werden. Deshalb wird man zu dem Schlusse genötigt, daß dieses Aufrichten irgendwie mit der Erscheinung der Grenzreibung zusammenhängt. Zur Bestätigung wurde ein Ei aus rauhem Zement geformt und auf einem rauhen Stein in Rotation gesetzt. Da fand sich denn, daß, während die glatten Holzeier mit großer Leichtigkeit aufstanden, dieses Zementei nur schwer sich aufrichtete und gewöhnlich zwischen zwei Kegeln hin und her schwankte, wie dies die Theorie für ein „vollkommen rauhes" Ei forderte. Auf das Problem des „unvollkommen rauhen" Eies des Columbus will der Verf. später vielleicht zurückkommen. Lp.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

10. **K. Seubert.** *Internationale Atomgewichte von 1903. Norm O = 16 und Norm H = 1. Nach den Beschlüssen der internationalen Atomgewichts-Kommission herausgegeben. Je 2 Blatt in Plakatformat. Preis je 1 M* (Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1903). — Diese Wandtafeln der Atomgewichte nach deren neuester Festsetzung werden den physikalischen Instituten ebenso willkommen sein, wie den chemischen. Hinsichtlich der doppelten Ausführung für O = 16 und für H = 1 vgl. Beibl. 27, S. 515. W. K.

11. **K. Seubert.** *Der Bericht der Internationalen Atomgewichtskommission von 1903. Eine Entgegnung an Hrn. W. Ostwald* (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 45—47. 1903). — Eine Entgegnung auf die „Bemerkungen", welche Ostwald an den Abdruck des „Berichtes der Internationalen Atomgewichtskommission" in der ZS. f. phys. Chem. geknüpft hatte (vgl. Beibl. 27, S. 514). Besonders wird hier betont, daß die Ausführungen und Tabellen des Berichtes ausdrücklich als *Vorschläge* bezeichnet worden sind, zu deren endgültiger Ausgestaltung die Mitwirkung der Mitglieder der großen Kommission und der übrigen Fachgenossen erbeten wird. Rud.

12. **P. Köthner.** *Notiz über das wahrscheinliche Atomgewicht des Tellurs und über Atomgewichtsrechnungen überhaupt* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 403—409. 1903). — Erdmann hat für das Atomgewicht des Tellurs den Mittelwert 126,73 berechnet, Seubert dagegen nach genau denselben Quellen 126,6 (H = 1). Den Ursachen dieser Abweichung nachgehend, stellt der Verf. hier die einzelnen Bestimmungen des Atomgewichtes dieses Elementes zusammen, diskutiert deren Genauigkeit und die Art der Berechnung jener Mittelwerte und kommt zu dem Schluß, daß der Mittelwert aller seither bekannten Atomgewichtsbestimmungen, auf die Wasserstoffeinheit bezogen, Te = 126,71 ist. Rud.

13. ***E. Cohen* und *T. Strengers*. *Über das Atomgewicht von Antimon*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/3. S 632—640). — Über das Atomgewicht des Sb herrscht noch immer Unsicherheit, weil die verschiedenen Messungen nicht übereinstimmen. Die Versuche von Popper, durch elektrolytische Zersetzung von $SbCl_3$ diese Größe zu bestimmen, ergeben Werte, welche größer sind als diejenigen, welche auf rein chemischem Wege erhalten sind, und außerdem unter sich nicht genau stimmen. Die Verf. wiederholen diese Versuche mit allen Vorsichtsmaßregeln und bei mehreren Konzentrationen von 2,3 bis 83,3 Proz., und finden, daß das so bestimmte Atomgewicht mit der Konzentration zunimmt, von 120,87 bis 121,89. Eine genaue Ermittelung dieser Größe ist auf diesem Wege nicht zu erzielen. L. H. Siert.

---

14. ***A. J. Batschinski*. *Ein Versuch, die periodische Gesetzmäßigkeit der chemischen Elemente physikalisch zu erklären*** (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 372—375. 1903). — Der Verf. stellt folgende Hypothese auf: Die Atome befinden sich in einem Schwingungszustande; die Größe der Schwingungsperiode charakterisiert die Eigenschaften des Elementes; die Schwingungsperiodengrößen der verwandten Elemente stehen in einfachen Beziehungen zu einander — und behandelt dann die Frage, wie man die Schwingungsperioden von verschiedenen Atomen berechnen könnte.

Die Schwingungsperiode des Atoms wird dann als die Quadratwurzel aus dem Atomgewicht berechnet (vgl. hierzu F. F. Martens, Beibl. 26, S. 1069) und weist der Verf. an einigen verwandten Elementen auf die harmonischen Beziehungen zwischen den Quadratwurzeln aus den Atomgewichten hin. Rud.

---

15. ***J. D. van der Waals*. *Einige Bemerkungen über den Verlauf der molekularen Transformation*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 391—395; Arch. Néerl. (2) 8, S. 104—108. 1903). — Während bei Essigsäure und Stickdioxyd die Zahl der Doppelmoleküle abnimmt bei Steigerung der Temperatur, glaubt der Verf. aus einer Figur in einer Arbeit Bakhuis Roozebooms (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 280—284; Beibl. 27, S. 424) Andeutungen des entgegengesetzten Verhaltens zu ersehen.

Die Gleichung für molekulare Transformation von n-fachen Molekülen zu einfachen

$$\log \frac{(v-b)^{n-1}}{(l-x)^n} = \frac{A}{T} + B,$$

von dem Verf. in seiner „Kontinuität" etc. abgeleitet, wird unter Benutzung von

$$p v = R_1 T \left(1 - \frac{n-1}{n} x\right)$$

umgeformt und ergibt dann, daß die Zahl x der n-fachen Moleküle mit der Temperatur zu- oder abnimmt, je nachdem

$$(n-1)\left(\frac{T}{p} \frac{d p}{d T} - 1\right) \gtrless \frac{A}{T}.$$

Auch bei Essigsäure wird schließlich dx / dT wieder positiv, Stoffe dieser Art haben also bei einer gewissen Temperatur ein Minimum in der Zahl der mehrfachen Moleküle. Bei Paraldehyd hat Bakhuis Roozeboom ebenfalls ein Minimum angegeben; der Verf. meint aber, es könne dies vielleicht bei näherer Betrachtung verschwinden. Sollte dies nicht der Fall sein, so bietet doch z. B. Wasserdampf zwischen 0 und 100° ein Beispiel eines Dampfes, bei dem die Abweichung von den Gasgesetzen, welche wohl nur den mehrfachen Molekülen zuzuschreiben ist, mit der Temperatur zunimmt. — Es wird eine zweite Deduktion der obigen Resultate angegeben, welche das thermodynamische Potential benutzt. Schließlich betont der Verf. die große Bedeutung der von Bakhuis Roozeboom beobachteten Transformationen, bei denen die Zusammensetzung unmittelbar experimentell bestimmt werden kann. van E.

---

16. ***A. Smits und L. K. Wolff. Über die Reaktionsgeschwindigkeit des Kohlenoxyds*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 493—499). — Unterhalb 445° befindet sich Kohlenoxyd im metastabilen Zustande. Die Verf. haben in diesem Gebiete die Reaktionsgeschwindigkeiten beim Erreichen des Gleichgewichtes $2\,CO \rightleftarrows CO_2 + C$ in Gegenwart von Katalysatoren untersucht. Als Katalysator diente Nickel in äußerst feinverteiltem Zustand, auf kleinen Stückchen Bimsstein durch Glühung und Reduktion von Nickelnitrat mit Wasserstoff oder Kohlenoxyd erhalten. Verwendet man das letztere bei einer

Temperatur von 445°, so überdeckt sich das Nickel mit einer dünnen Kohlenschicht und die Aktivität des Katalysators bleibt konstant. — Die Ordnung n der Reaktion wurde nach der Methode van't Hoffs — Beobachtung der Geschwindigkeit bei zwei Anfangsdrucken:

$$n = \frac{\log\left(\frac{d c_1}{d t} \Big/ \frac{d c_2}{d t}\right)}{\log (c_1 / c_2)}$$

und nach der Methode von Noyes — Beobachtung der Zeit t für gleiche prozentische Druckabnahme bei verschiedenen Anfangsdrucken:

$$n = 1 + \frac{\log t_1 / t_2}{\log c_2 / c_1}$$

bestimmt. Die erste Methode lieferte bei 310° $n = 0{,}86$, die zweite $n = 1{,}1$ bei 256°, $n = 0{,}92$ bei 340°. Hieraus wird geschlossen, daß die Reaktion monomolekular ist. — Die Reaktionskonstante

$$k = \frac{1}{t} \log \frac{P_0}{2 P_t - P_0}$$

wurde jetzt bei 256°, 310°, 340° und wieder 310° bez. gleich 0,000 279, 0,001 86, 0,005 27 und 0,001 84 gefunden; die einzelnen Beobachtungen stimmen gut mit den Mittelwerten. Der Temperaturkoeffizient k_{t+10} / k ist für beide Intervalle $> 1{,}4$. Der Mechanismus der Reaktion kann durch die Bildung von $Ni(CO)_4$ nicht erklärt werden; es bleiben die Annahmen:

a) I. $CO = C + O$ (endliche Geschwindigkeit),
 II. $CO + O = CO_2$ (unendliche Geschwindigkeit);

b) I. $CO + Ni = C + NiO$
 II. $CO + NiO = CO_2 + Ni$.

Hier braucht die zweite Reaktion nur schneller als die erste zu verlaufen. Die Verf. glauben festgestellt zu haben, daß nicht der Kohlenstoff, sondern das feinverteilte Nickel die katalytische Wirkung ausübt. van E.

17—19. ***A. Hantzsch.*** *Über die Natur alkalischer Lösungen von Metallhydraten* (ZS. f. anorg. Chem. 30, S. 288—324. 1902). — ***J. Rubenbauer.*** *Über die Löslichkeit von Schwermetallhydraten* (Ibid., S. 331—337). — ***A. Hantzsch.*** *Zur Deutung gewisser Modifikationen von Metallhydraten* (Ibid., S. 338—341). — In der ersten Arbeit werden eine Anzahl,

meist zweiwertige, Metallhydrate in alkalischer Lösung auf die Stärke der betreffenden Hydrate als Säuren untersucht. Als Maß dafür diente die aus der Leitfähigkeit oder aus der Verseifungsgeschwindigkeit ermittelte Hydrolyse. Das Ergebnis war, daß Berylliumhydrat, Zinkhydrat, Germanohydrat, Stannohydrat und Bleihydrat als schwache bis äußerst schwache, aber auch bei Überschuß von Alkali nur als einbasische Säuren fungieren; die beiden ersten verhalten sich als äußerst schwache, die drei letzten als deutlich ausgesprochene Säuren. Die Erwartung jedoch, daß der größeren positiven Elektroaffinität eines Metallkations jedesmal die kleinere negative Affinität des aus demselben Metall gebildeten Anions entsprechen sollte, findet sich nur bei denjenigen amphoteren Elektrolyten bestätigt, die sich von Metallen derselben Gruppe ableiten.

Die Löslichkeit der erwähnten Metallhydrate in Alkalilaugen ist, wie in der zweiten Arbeit gezeigt wird, von der Konzentration des Alkalis abhängig, ohne daß Proportionalität stattfände; meist ließ sich bei einer bestimmten Konzentration entweder ein Maximum oder ein Minimum der Löslichkeit nachweisen, was auf das Zusammenwirken zweier entgegengesetzter Einflüsse hindeutet.

Die Tatsache, daß manche Metallhydrate in frisch gefälltem Zustand sich leicht in Alkali lösen, aber aus diesen Lösungen unter gewissen Bedingungen sich spontan wieder abscheiden und nun von Alkali viel schwerer aufgenommen werden, wird in der dritten Arbeit, entgegen der gewöhnlichen Annahme, nicht auf Isomerie oder Polymerie, sondern auf eine physikalische Veränderung der Oberfläche, manchmal wohl auch auf die chemische Veränderung des Hydratzustandes zurückgeführt.

B. D.

---

20. ***W. Biltz.*** *Über Löslichkeitsbeeinflussungen durch anorganische Salze* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 41—48. 1903). — Es wird die Löslichkeit des Phenylthiokarbamids in verschieden konzentrierten Lösungen folgender Salze untersucht: $NaCl$, $NaClO_3$, $NaClO_4$, KCl, $KClO_3$, KNO_2, $NaNO_2$, $CsNO_3$, $RbNO_3$, KBr, KJ, NaJ, $BaCl_2$, $AlCl_3$.

Betrachtet man den Einfluß des Anions bei den verschiedenen Na-Salzen, so zeigt sich das Perchlorat am indifferentesten, d. h. die Löslichkeit des Phenylthiokarbamids in

Perchloratlösungen kommt der in reinem Wasser ziemlich nahe; dann kommt das Chlorat und dann das Chlorid. Na-Salze wirken stärker als K-Salze. Ziemlich allgemein geht Vergrößerung des Anions mit geringer Anomalie Hand in Hand. Die anderen Alkalimetalle stellen sich bei diesen Versuchen in eine Reihe, die sehr von der bei anderen Messungen, z. B. kryoskopischen Untersuchungen beobachteten Reihenfolge abweicht. Wie Rothmund beim Ammoniumnitrat gefunden, so erhöhen auch Cäsium- und Rubidiumnitrat die Löslichkeit, eine Erscheinung, die nicht durch Hydrolyse erklärt werden kann. Von den Halogensalzen erniedrigen die Chloride am meisten die Löslichkeit, die Jodide zeigen eine schwache Steigerung. G. J.

---

21. ***F. G. Donnan und Br. Ch. Burt.*** *Die Löslichkeiten und Umwandlungspunkte von Lithiumnitrat und seinen Hydraten* (J. Chem. Soc. 83/84, S. 335—342. 1903). — Ausführliche Darstellung der Untersuchung, über die nach dem kürzeren Berichte in Proc. Chem. Soc. bereits das Wesentlichste mitgeteilt ist, vgl. Beibl. 27, S. 517. G. J.

---

22. ***J. H. van't Hoff und H. Barschall.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXX. Die isomorphen Mischungen: Glaserit, Arkanit, Aphtalose und Natronkalisimonyit* (Berl. Ber. 1903. S. 359—371). — Es wurde festgestellt, daß Glaserit, Arkanit und Aphtalose Glieder einer isomorphen Reihe sind, welche sich zwischen Kalium- und Natriumsulfat ausdehnt, ohne die Endglieder zu erreichen. Bei Sättigung an Chlornatrium und 25° entspricht $(^2/_3 K\,^1/_3 Na)SO_4$ der Zusammensetzung, welche auch Kubierschky beobachtete. Eine zweite Isomorphie bei Astrakanit und Leonit schließt sich den Endgliedern an und erreicht, ausgehend von Astrakanit, nur einen geringen Kaliumgehalt, wie auch Koechlin fand. Dagegen ist Leonit im stande, eine bedeutende Menge Natrium aufzunehmen, welche im Grenzfall durch die Formel $(^3/_2 K\,^1/_2 Na)Mg(SO_4)_2\,4H_2O$ zum Ausdruck kommt. Rud.

---

23. *W. Meyerhoffer. Über tetragene Doppelsalze mit besonderer Berücksichtigung des Kainits* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 145—178. 1903). — Der Kainit $MgSO_4KCl3H_2O$ ist ein tetragenes Doppelsalz, d. h. er besteht, abgesehen vom Kristallwasser, aus vier Radikalen; wie schon früher vom Verf. betont, wird nun gezeigt, daß ein tetragenes Doppelsalz, solange Neutralität herrscht (in der eventuellen Lösung), einen Phasenkomplex mit drei Komponenten darstellt, denn es genügen drei analytische Bestimmungen zur Festlegung des Systems. Es liegt im Wesen eines solchen Salzes, daß es sowohl wie ein Doppelsalz sich verhält als auch den Bedingungen für reziproke Salzpaare unterworfen ist; daraus folgt dann, daß ein tetragenes Doppelsalz mindestens zwei, unter Umständen auch drei Bildungstemperaturen haben kann.

Der Kainit bildet sich nun bei absteigender Temperatur 1. bei 85° aus Langbeinit, Chlorkalium und Kieserit, 2. bei 76° aus Carnallit, Chlorkalium und Kieserit.

Weiter wird in allgemeiner Weise die sogenannte „Charakteristik einer Lösung" besprochen, d. h. die Gleichgewichtsbeziehungen zwischen den Bodenkörpern und der Zusammensetzung einer Lösung. Die Betrachtung der „Polytherme" des Kainits, d. h. der Gleichgewichtsverhältnisse bei verschiedenen Temperaturen führt den Verf. zu dem Schluß, daß außer jenen beiden oben erwähnten Bildungstemperaturen des Kainits noch zwei weitere sekundärer Art bestehen müssen, von denen die eine vielleicht labil ist. So entsteht eine derselben z. B. dadurch, daß bei $-21°$ Carnallit in $MgCl_2 12H_2O$ und KCl zerfällt. Die Kurve Kainit, $MgCl_2 12H_2O$, KCl muß sich also unterhalb $-21°$, etwa bei $-22°$, in zwei neue Kurven spalten: Kainit + Carnallit + KCl und Kainit + Carnallit + $MgCl_2 12H_2O$. In ähnlicher Weise erklärt sich die zweite sekundäre Bildungstemperatur.

Von den verschiedenen Schreibweisen für den Kainit ergibt sich aus den verschiedensten Gründen (Zusammensetzung der wässerigen Lösung etc.) die Formel $MgSO_4KCl3H_2O$ als die einzig mögliche.

Von hervorragendem Interesse sind die Betrachtungen über das natürliche Vorkommen des Hartsalzes, eines Gemisches von etwa 20 Proz. KCl, 30—40 Proz. NaCl, ebensoviel

Kieserit und 3—8 Proz. $CaSO_4$. Es läßt sich nun zeigen, daß zur Entstehung dieses Hartsalzes in den Salzlagern Temperaturen über 76° bez. 85° geherrscht haben müssen. Den Schluß der Arbeit bildet die Besprechung dreier Patente, die sich auf die Kainitverarbeitung beziehen, auf Grund der in dieser Arbeit dargelegten Gleichgewichtsverhältnisse des Kainits.
G. J.

---

24. ***P. Enriques.*** *Osmose und Absorption bei den Reaktionen mit anisotonischen Lösungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 495—499. 1902). — Aus Beobachtungen an Protozoen und Limnaeae stagnales schließt der Verf., daß Osmose und Absorption (oder Exkretion) bei den Reaktionen mit anisotonischen Medien antagonistische Erscheinungen sind. Unter gewissen Bedingungen lassen bestimmte Membranen während einer langen Zeit, während deren die Konzentration zu beiden Seiten der Membranen verschieden ist, im Wasser gelöste Salze nicht hindurch; ein Durchgang des gelösten Salzes zusammen mit dem Wasser (Durchgang durch Absorption) findet aber statt, wenn infolge des osmotischen Wasserdurchganges die Konzentration zu beiden Seiten die gleiche geworden ist. Osmotischer Durchgang und Durchgang durch Absorption sind vielleicht voneinander völlig unabhängige Prozesse.
B. D.

---

25. ***L. Guillet.*** *Über die Mikrographie der Nickelstahle* (C. R. **136**, S. 227—229. 1903). — Bekanntlich erniedrigt ein Gehalt an Nickel den Punkt der magnetischen Umwandlung des Stahls. Der Verf. untersucht nun mit dem Mikroskop die Feinstruktur einiger sehr reiner Stahle mit verschiedenem Nickelgehalt (von 0 bis zu 30 Proz.) und findet, daß bis zu einem Gehalt von 7 Proz. Nickel die Struktur mit der des gewöhnlichen kohlenstoffhaltigen Stahls identisch ist. Bei einem Gehalt von 10 Proz. ändert sich die Struktur völlig, es erscheinen weiße Kristalle auf der Oberfläche, die bei 25 Proz. Gehalt an Nickel äußerst zahlreich auftreten.
Rud.

---

26. ***F. Rinne.*** *Verwandtschaft von Bromradium und Brombaryum in kristallographischer Hinsicht* (CBl. f. Min. 1903, S. 134—141). — Durch Winkelmessungen an zwei durch Ver-

mittelung des Hrn. Giesel erhaltenen Kriställchen von „reinem Radiumbromid" konnte der Verf. feststellen, daß dieselben monokline Symmetrie und, bei Deutung der vorhandenen Flächen als (110), ($\bar{1}$10) und ($\bar{1}$11), die Parameter $a:b:c = 1,4485:1:1,1749$, $\beta = 65^{0}24'$ besitzen. Das Radiumbromid ist demnach isomorph mit $BaBr_2 . 2 H_2O$, für welches $a:b:c = 1,4494:1,1656$, $\beta = 66^{0}30\frac{1}{2}'$ ist. Die optischen Verhältnisse ließen sich an den ursprünglichen Kristallen wegen Undurchsichtigkeit nicht ermitteln; Beobachtungen an mikroskopischen, durch Umkristallisieren erhaltenen Kriställchen wiesen darauf hin, daß hinsichtlich der Orientierung der optischen Symmetrieachsen eine Annäherung an das rhombische System stattfindet, wie es auch bei den analogen Baryumverbindungen der Fall ist. Die aus dem chemischen und spektroskopischen Verhalten der Radiumverbindungen geschlossene Verwandtschaft des Radiums mit dem Baryum findet also auch durch die kristallographischen Eigenschaften des Bromradiums Bestätigung. F. P.

Wärmelehre.

27. ***G. Landesen.*** *Über die Wärmeausdehnung des Wassers zwischen 30 und 80°* ([russ.] Schriften d. Naturforschergesellschaft bei der Univ. Jurjeff [Dorpat] **11**, 25 S. 1902). — Als Thermostat diente eine die Dilatometer umgebende Glasröhre, welche Äthylätherdampf unter entsprechendem Drucke enthielt. Da die Dilatometer zugeschmolzen wurden, mußte die Einwirkung des in ihnen herrschenden Druckes zuvor durch direkte Versuche ermittelt werden. Das zur Untersuchung dienende im Laboratorium destillierte Wasser gab beim Verdampfen auf 100 g einen festen Rückstand von 0,2 mg Gewicht. Die Beobachtungen wurden von 5 zu 5° vorgenommen. Schließt man zwei Beobachtungen, die sehr starke Abweichung zeigen, gänzlich aus, so beträgt der mittlere Fehler einer einzelnen Beobachtung ± 0,000 008, während die größte Differenz zwischen dem direkt beobachteten und dem auf graphischem Wege gefundenen Volumen gleich 0,000 018 ist. Zum Schluß der Arbeit folgt eine Zusammenstellung der hier erhaltenen Werte mit

den von Bischof, Muncke, Despretz, Pierre, Karsten, Kopp, Gerlach, Jolly, Henrici, Matthiessen, Rossetti, Amagat, Chappuis, Plato, Domke, Harting, Thiesen, Scheel, Diesselhorst u. a. nach verschiedenen Methoden gefundenen, wobei die Beobachtungen von Despretz unter den älteren als die genauesten erscheinen, während von späteren Bestimmungen diejenigen von Matthiessen und Hagen mit den Messungen des Verf. am besten (bis auf die vierte Dezimale) übereinstimmen. H. P.

---

28. ***K. Scheel.*** *Über die Ausdehnung des amorphen Quarzes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 119—123. 1903). — Die Längenausdehnung wurde nach der Fizeauschen Methode an zwei Zylinderchen von ca. 14,5 mm Höhe und 3,7 bez. 7 mm Durchmesser aus blasenfreiem, amorphem Quarz durch Beobachtungen bei 15°, 56° und 100° ermittelt. Sie läßt sich darstellen durch die Gleichung

$$l_t = l_0 (1 + 0{,}322 \,.\, 10^{-6} \,.\, t + 0{,}00147 \,.\, 10^{-6} \,.\, t^2).$$

Fch.

---

29. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Neue Untersuchungen über die Ausdehnung von Nickelstahl* (C. R. 136, S. 303—306. 1903). — Die Untersuchungen, welche zu Proben mit höherem Nickelgehalt fortgesetzt wurden, ergaben folgende Ausdehnungen nach Messungen im Intervall von 0° bis 38°.

Proz. Ni	Ausdehnung zwischen 0° u. t°
48,7	$(9{,}901 - 0{,}00067\, t) \,.\, 10^{-6}$
50,7	$(9{,}824 + 0{,}00248\, t) \,.\, 10^{-6}$
53,2	$(10{,}045 + 0{,}00031\, t) \,.\, 10^{-6}$
70,2	$(11{,}890 + 0{,}00387\, t) \,.\, 10^{-6}$

Fch.

---

30. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Vorübergehende und bleibende Änderungen an Nickelstahl* (C. R. 136, S. 356—358. 1903). — Während Nickelstahl von geringem Nickelgehalt im Laufe der Zeit ohne äußere Ursache Verlängerungen erleidet, deren Größe von der Vorbehandlung abhängig ist und die selbst nach drei bis vier Jahren andauerndem Verweilen bei Zimmertemperatur noch nicht zum Verschwinden gekommen sind, zeigen Stücke von höherem Nickelgehalt eine sehr große Konstanz, welche dieselben im Verein mit der äußerst geringen Temperaturausdehnung zu Normalmassen sehr geeignet erscheinen läßt.

So war ein Stab von 43,6 Proz. Ni während einer drei Monate andauernden langsamen Abkühlung von 100° auf 30° bei 1 m Länge nur um 0,7 μ kleiner geworden, als er bald nach der Herstellung gewesen. Ein Stab von gleicher Länge und 44,2 Proz. Ni war durch ein 66 Stunden währendes Verweilen bei 100° zwar um 2,6 μ kürzer geworden, hatte aber dann binnen 5 Jahren nur noch 0,3 μ verloren, was die Fehler der Messung kaum übersteigt. — An einem Stahl von 35,7 Proz. Ni wurde die Wärmeausdehnung unmittelbar nach der Herstellung und dann, nachdem er wie der oben erwähnte Stahl von 43,6 Proz. abgekühlt war, nochmals gemessen. Bei den Temperaturen 10°, 20° bez. 30° hatte die Ausdehnung in Milliontel der Länge für 1° zuvor 9,8, 19,3 bez. 28,5 betragen und war nachher auf 10,2, 20,4 bez. 30,5 angestiegen. — Ein Stahl von 30,4 Proz. Ni, der ohne weitere Vorbehandlung zwischen 0° und t^0 eine mittlere Ausdehnung

$$\alpha = (7,301 + 0,02177\, t) \,.\, 10^{-6}$$

hatte, wies, nachdem er in flüssige Luft getaucht war, eine solche von

$$\alpha = (9,227 + 0,00894\, t) \,.\, 10^{-6}$$

auf. Er war hierbei um 3,97 Promille dauernd länger geworden; seine polierte Oberfläche war matt und zeigte unter dem Mikroskop Kristallisation. Fch.

---

31. *G. Charpy und L. Grenet. Über die Ausdehnung von gehärtetem Stahl* (C. R. **136**, S. 92—94. 1903). — Bei Stahlsorten bis zu $^1/_2$ Proz. Kohlenstoff wird die Wärmeausdehnung durch Härten nicht beeinflußt. Bis zu 1 Proz. Kohlenstoffgehalt zeigte sich nach dem Härten kleiner Stücke in kaltem Wasser, falls die Erwärmung 900° überschritten hatte, in dem Intervall von 250 bis 360° eine Verkürzung von etwa $^1/_{1000}$, außerhalb desselben war die Ausdehnung normal. Bei höherem Kohlenstoffgehalt wurden, wenn die Erwärmung und das Härten in oben angegebener Weise erfolgte, sowohl bei etwa 150° wie bei 320° Verkürzungen von etwa 0,6 Promille bez. 1,1 Promille beobachtet. Eine Härtung in Öl war stets wirkungslos, eine solche in Wasser dann, wenn die vorhergehende Erwärmung 900° nicht erreicht hatte. — Durch Ausglühen

wurde der Ausdehnungskoeffizient gehärteten Stahles im Intervall 0° bis 100° nur sehr wenig geändert. Fch.

---

32. ***A. Le Chatelier.*** *Zur Theorie des Härtens von Stahl* (C. R. 136, S. 664—667. 1903). — Der Verf. greift auf seine bereits früher (Bull. de la Soc. d'encouragement 1895) gegebene Theorie über das Abschrecken von Stahl zurück und zeigt, wie dieselbe etwas erweitert auch den neuesten Untersuchungen auf diesem Gebiete von Charpy und Grenet gerecht wird. G. J.

---

33. ***H. L. Callendar.*** *Bemerkung über die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Wassers* (Rep. Brit. Ass. Glasgow 1901. S. 34—38. 1901). — Über die Methode und die Resultate der vom Verf. mit H. F. Barnes angestellten Versuche ist nach früheren Veröffentlichungen berichtet worden: Beibl. 24, S. 24. In dem vorliegenden Bericht bespricht der Verf. noch eine Korrektion, die an den Zahlen wegen der Veränderlichkeit des Wärmeverlustes mit der Geschwindigkeit des Wasserstromes anzubringen ist, und gibt ferner die Reduktion der Zahlen auf die Wasserstoffskala. Mit Rowlands Messungen der Gesamtwärme zwischen 5 und 35° stimmen die Zahlen sehr gut überein, ebenso mit den Zahlen Lüdins unter 20°. Bei höheren Temperaturen aber bleiben sie erheblich hinter den weit rascher ansteigenden Zahlen Lüdins zurück, bei 100° z. B. ist die spezifische Wärme des Wassers nach Lüdin 1,0117, nach Callendar 1,0055. W. K.

---

34. ***H. T. Barnes und H. Lester Cooke.*** *Über die spezifische Wärme des unterkühlten Wassers* (Phys. Rev. 15, S. 65—72. 1902). — Die Verf. benutzen zur Bestimmung der spezifischen Wärme die Mischungsmethode, indem etwa 200 g unterkühltes staubfreies Wasser mit einer gleichen Menge destillierten Wassers zusammen geschüttet werden, dessen Temperatur so gewählt wird, daß die Endtemperatur nahe gleich der Anfangstemperatur des Kalorimeters ist. Die Unterkühlung gelang bis — 5,5° C., wobei das Wasser zunächst auf 0° abgekühlt und dann nacheinander in verschiedene Kältemischungen gebracht wurde, bis die gewünschte Temperatur erreicht war.

In der folgenden Tabelle sind die Beobachtungen zusammengestellt, wobei die spezifische Wärme des Wassers für 16° als Einheit zu Grunde gelegt ist.

	Temperatur	Beob. mittl. spez. Wärme	Mittl. spez. Wärme (berechn.)
1	0 bis 19,7°	1,0037	1,0030
2	0 „ 19,9	1,0000	1,0030
3	0 „ 19,5	1,0024	1,0031
4	−3,31 „ 19,9	1,0062	1,0043
5	−3,91 „ 19,9	1,0017	1,0044
6	−4,30 „ 17,7	1,0007	1,0050
7	−5,55 „ 19,2	1,0059	1,0053

Die letzte Reihe stellt die Zahlen dar, die sich aus der bekannten Kurve der Veränderlichkeit der spezifischen Wärme zwischen 0° und 100° berechnen lassen. Die Verf. ziehen aus ihrer Beobachtung den Schluß, daß sich diese Kurve unter 0° für das unterkühlte Wasser fortsetzen läßt, und geben als Wert der spezifischen Wärme des Wassers bei — 5° 1,01588 an.

J. M.

---

35. ***H. T. Barnes* und *H. L. Cooke*.** *Notiz über die Änderung der spezifischen Wärme des Quecksilbers mit der Temperatur. Untersuchungen mit Hilfe des Strömungskalorimeters* (Phys. Rev. **16**, S. 65—71. 1903; Rep. Brit. Ass. Belfast 1902. S. 530—534. 1903). — Bezüglich der Methode sei auf frühere Arbeiten von Callendar und Barnes (Beibl. **22**, S. 393 u. **24**, S. 24) verwiesen. Die spezifische Wärme des Quecksilbers zwischen 0° und 84° läßt sich ausdrücken durch die Gleichung

$$S_t = 0{,}033\,458 - 1{,}074 \,.\, 10^{-6}\, t + 0{,}00385 \,.\, 10^{-6}\, t^2,$$

wobei die Kalorie bei 15,5° zu Grunde gelegt ist. Die Temperatur ist nach der Stickstoffskala gerechnet. Fch.

---

36. ***W. Kurbatow*.** *Über die Änderung der Wärmekapazität organischer Flüssigkeiten mit der Temperatur* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 119—125. 1903). — Nach Schiff (Lieb. Ann. 234, S. 300. 1886; ZS. f. phys. Chem. 1, S. 376. 1887) stellt die Wärmekapazität von Flüssigkeiten eine lineare Funktion der Temperatur dar und kann die Änderung der Wärmekapazität in jedem Gliede einer Reihe von Homologen durch eine gemeinsame Gerade oder eine geringe

Anzahl Paralleler ausgedrückt werden. Der Verf. kommt auf Grund seiner eigenen innerhalb weiter Temperaturgrenzen angestellten Versuche mit Pseudokumol und Benzoësäureäthyläther zu dem Schlusse, daß obige Regeln nur angenähert gelten und ihre uneingeschränkte Anwendung zu beträchtlichen Fehlern führen kann. Dagegen lassen sich folgende Sätze aufstellen: die Änderung der Wärmekapazität normaler organischer Flüssigkeiten mit der Temperatur wird durch eine Kurve von geringer Krümmung dargestellt; die Wärmekapazitäten Homologer mit nahe liegenden Molekulargewichten werden durch Formeln ausgedrückt, die einander sehr nahe kommen.

H. P.

---

37. ***J. J. van Laar.*** *Über den Verlauf der Schmelzkurven fester Legierungen oder Amalgame* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 478—485). — Vor kurzem ist von van Heteren eine sehr vollständige Schmelzkurve für Zinnamalgame bestimmt (vgl. Beibl. 27, S. 326). Der Verf. zeigt, daß schon der einfachste Ansatz für die molekularen Potentiale des Zinns im festen Zustand und im Amalgam:

$$\mu = e - c\,T$$

$$\mu_1 = e_1 - c_1\,T + R\,T \log(1 - x),$$

wo die Energiegrößen e und die c weder von T noch von x abhängen, genügt, qualitativ die Form der Schmelzkurve zu erklären. Für die Schmelztemperatur findet man nämlich

$$T = \frac{T_0}{1 - \theta \log(1 - x)},$$

wo $T_0 = (e_1 - e)/(c_1 - c)$ die Schmelztemperatur des reinen Zinns bedeutet, und $\theta = R\,T_0/(e_1 - e)$. Diese Formel gibt für T eine stetige Abnahme von T_0 bis 0 mit wachsendem x und läßt einen Wendepunkt, wie beobachtet wurde, als möglich erscheinen, sobald $\theta > 1/2$. — Für die quantitative Prüfung wird eine genauere Formel abgeleitet, und zwar setzt der Verf. jetzt

$$\mu_1 = e_1 - c_1\,T - (\alpha_1 x^2 + \beta_1 x^3 - \gamma_1 x^4) + R\,T \log(1 - x).$$

Der Term $\alpha_1 x^2$ geht hervor aus einer Betrachtung über die Form des Gesamtpotentials und die van der Waalssche Gleichung, die anderen neuen Terme sind zur Erzielung eines

besseren Anschlusses hinzugefügt, sind aber nicht ohne theoretische Bedeutung. Man findet jetzt

$$T = T_0 \frac{1 - (\alpha x^2 + \beta x^3 + \gamma x^4)}{1 - \theta \log (1 - x)},$$

wo $\alpha = \alpha_1 / (e_1 - e)$ etc.

Aus einigen Versuchen mit kleinem x berechnet der Verf. θ zu 0,4; mit diesem Werte gelingt es, durch die Formel mit $\alpha = -0,325$, $\beta = 1,11$ und $\gamma = -1,33$ alle Beobachtungen zwischen $x = 0,1$ und $x = 0,8$ im Mittel bis auf 0,2 Proz. der absoluten Temperatur darzustellen. Bei noch höheren Werten von x kommt in Betracht, daß hier beim Erstarren kein reines Zinn ausgeschieden wird. — Der Wert 0,4 von θ liefert weiter für die Schmelzwärme des reinen Zinns 2550 g-Kal.; bei $x = 0,8$ liefert die Formel für $e_1 - e$ die Schmelzwärme beim Übergang des Zinns im Amalgam ($T = 90^\circ$ C.), 3020 g-Kal., während van Heteren aus elektromotorischen Messungen bei $25^\circ \pm 3000$ gefunden hat. Der von Person angegebene Wert 1690 für die Schmelzwärme des Zinns scheint also zu klein zu sein.

van E.

---

38. **J. J. van Laar.** *Die Schmelzkurve der Zinnamalgame. (2. Mitteilung)* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 576—591). — In der ersten Mitteilung (vgl. das vorstehende Referat) war das Korrektionsglied für das molekulare Potential empirisch erweitert. Es war jedoch schon 1891 von van der Waals für dieses Korrektionsglied eine geschlossene Formel gegeben, $\alpha_1 x^2 / (1 + r x)^2$. Aus der theoretischen Ableitung dieses Ausdrucks geht hervor, daß

$$\alpha_1 = \frac{a_1 b_2^2 - 2 a_{12} b_1 b_2 + a_2 b_1^2}{b_1^3}, \qquad r = \frac{b_2 - b_1}{b_1}.$$

Setzt man dieses Glied in die Formel für die Schmelztemperatur T ein, nimmt für θ (vgl. ebenda) jetzt genauer 0,396 und berechnet aus den Beobachtungen für höhere x-Werte α und r zu bez. 0,0453 und $-0,74$, so stimmen die so erhaltenen berechneten Schmelztemperaturen bis 80° C. ebensogut wie bei der empirischen Formel, von da bis -15°, der niedrigsten beobachteten Temperatur, aber entschieden besser mit den Beobachtungsdaten. — Die geschlossene Formel für das Potential μ_1 ermöglicht jetzt auch die Berechnung der

Bedingungen, denen α genügen muß, damit labile Zustände und eine Falte auftreten können; in dem betrachteten Fall müßte $\alpha \gtreqless 0,0592$ sein. Aus $\partial \mu_1 / \partial x = 0$ und $\partial^2 \mu_1 / \partial x^2 = 0$ berechnet man x und T für den „kritischen Punkt" zu 0,863 und 289,2° oder etwa 16° C., also weit unterhalb der Schmelztemperatur bei $x = 0,863$ (83,2° C.).

Der aus den Versuchen berechnete Wert der Schmelzwärme q des Zinns im flüssigen Amalgam bei 25° beträgt mit der neuen Formel 4110 g-Kal., während van Heteren 3000 gefunden hat. Dieselbe Abweichung findet man auch zwischen dem Wert für q_0, 2550 und dem von Person experimentell bestimmten Wert 1690; dies weist darauf hin, daß das Quecksilber nicht als Atom im Amalgam vorhanden ist. Der Wert von r liefert für b_2 / b_1 0,26, was mit den Atomvolumina 14,7 und 16,1 nicht stimmt und andeutet, daß ebenfalls beim Zinn mehrere Atome zu einem Molekül vereinigt sein könnten. Auch aus der Zusammensetzung der festen Phase, welche mit der flüssigen bei 25° im Gleichgewicht ist, kann die beobachtete Schmelzwärme des Quecksilbers nur angenähert richtig berechnet werden unter der Annahme, daß etwa 6 Zinnatome im Amalgam zu einem Molekül gebunden sind.

van E.

---

39. ***J. Walker* und *A. J. Robertson*. *Gefrierpunktserniedrigung in Lösungen von Elektrolyten*** (Edinb. Proc. 25, S. 363—379. 1903). — Ein hohes Dewarsches Gefäß wird mit etwa 80 cm³ destilliertem Wasser von 0° und mit etwa 45 g aus destilliertem Wasser bereitetem geschabtem Eis beschickt; das Gefäß ist durch einen Stopfen mit drei Bohrungen (für Rührer, Thermometer und Abzapftrichter) verschlossen und befindet sich in Eis. Es wird nun nacheinander in bekannter Weise der Gefrierpunkt von Lösungsmittel und Lösung bei Anwesenheit von Eis bestimmt. Alsdann wird durch den Trichter (eine unten erweiterte, mit Musselin und Filtrierpapier geschlossene Glasröhre) Lösung entnommen und mittels Titration deren Gehalt an gelöster Substanz gemessen. Durch den Rührer kann ein Luftstrom der Flüssigkeit zugeführt werden, so daß die Messungen stets an mit Luft gesättigtem Lösungsmittel erfolgen; dieser Luftstrom unterstützt dabei das Rühren vorteilhaft. Die Versuche werden so angestellt, daß unmittelbar nacheinander die Gefrierpunktserniedrigung für zwei in Wasser

sehr verschieden dissoziierte Körper bestimmt wurde, wobei die Konzentrationen so gewählt wurden, daß die Erniedrigungen möglichst nahe gleich waren. Nimmt man dann die Dissoziation des schwach dissoziierten Körpers als bekannt an, so läßt sich die des anderen Körpers berechnen; als ersterer wurde stets $^1/_{10}$-normale Essigsäure, als zweiter Malonsäure bez. Salzsäure, Chlornatrium und Chlorkalium gewählt. Für Malonsäure und NaCl war die Übereinstimmung der so berechneten Dissoziationskoeffizienten mit den aus dem Leitvermögen sich ergebenden gut, während für die beiden anderen Körper sich um etwa 4 Proz. zu kleine Werte ergaben. — Die Diskussion einer Beobachtungsreihe ergibt Abweichungen vom Mittel um etwa 0,0002° bis 0,0004°. Für verschiedene Lösungen sind die Molekularerniedrigungen um etwa 0,1 Proz. von dem Mittel anderer Beobachter verschieden. Es ergaben sich folgende Werte der molekularen Gefrierpunktserniedrigung für $^1/_{20}$-normale Lösungen:

HCl	KCl	NaCl
3,590	3,493	3,526

Fch.

40. ***Meyer-Wilderman.*** *Über den Zusammenhang zwischen Gefrierpunkten, Siedepunkten und Löslichkeiten* (Phil. Mag. 5, S. 405—419. 1903; ZS. f. phys. Chem. 42, S. 481—497. 1903). — Die Arbeit enthält im wesentlichen eine Zusammenfassung alles dessen, was sich auf diesem Gebiete an die Namen van't Hoff, Guldberg, Arrhenius, Clausius, Le Chatelier etc. knüpft. Einige Beziehungen werden an der Hand experimentell vorhandener Daten geprüft. G. J.

41. ***P. Bachmann*** *und* ***K. Dziewoński.*** *Über die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol* (Chem. Ber 36, S. 971—974. 1903). — Die Verf. haben die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol, das oft als Lösungsmittel für sonst schwer lösliche Substanzen angewandt wird, durch eine Reihe von Versuchen zu 50,1° für 100 g Nitrobenzol bestimmt. Diese Konstante weicht von der von H. Biltz ermittelten (46°) etwas ab.

Wird die auf graphischem Wege hierfür erhaltene Zahl 51,03 in die Formel $W = 0,02\, T^2 / \text{mol. Erhöhung}$ eingesetzt, so ergibt sich die latente Verdampfungswärme des Nitrobenzols zu zu 89,85 Kalorien. Rud.

---

42. ***R. Meyer und P. Jaeger.*** *Zur Bestimmung des Molekulargewichtes nach Landsberger* (Chem. Ber. 36, S. 1555—1560. 1903). — Die Verf. haben nach dem Landsbergerschen Verfahren einige Molekulargewichtsbestimmungen in Eisessig und Anilin als Lösungsmittel ausgeführt. Die kleinen Abänderungen, welche an dem Apparat getroffen werden mußten, um die Schwierigkeiten zu überwinden, welche sich der Anwendung dieser höher siedenden Flüssigkeiten entgegenstellten, werden ausführlich beschrieben. Die dann erhaltenen Resultate stimmen mit den theoretischen Werten, speziell bei Anwendung von Eisessig, sehr gut überein. Rud.

---

43. ***H. Giran.*** *Über die Verbrennungswärme des Phosphors und über Phosphorsäureanhydrid* (C. R. 136, S. 550—552. 1903). — Die Verbrennungswärme des weißen Phosphors wurde gleich 369,4 cal. gefunden. Vergleicht man die Lösungswärme des sich hierbei bildenden P_2O_5 mit den Lösungswärmen der drei bekannten Modifikationen desselben (kristallinisches P_2O_5 Lösungswärme = 40,79 cal., amorphes P_2O_5 = 33,81 cal., glasiges P_2O_5 = 29,09), so ergibt sich, daß bei der Verbrennung nur die amorphe Modifikation auftritt. Durch Vergleich der bei Zusatz wachsender Mengen von NaOH in *frische* Lösungen der Meta- und Pyrophosphorsäure, sowie in solche der drei Anhydridmodifikationen beobachteten Neutralisationswärmen, ergab sich, daß die letzteren fast ausschließlich Metaphosphorsäure enthalten. Es lassen sich die nachstehenden Bildungswärmen nunmehr berechnen.

	fest		gelöst
$P + 3O + H = PO_3H$	+ 226,61		236,87 cal.
	kristall.	geschmolzen	gelöst
$P + 4O + 3H = PO_4H_3$	+ 305,88	303,32	308,58 „
$2P + 7O + 4H = P_2O_7H_4$	+ 535,69	533,40	543,62 „

Fch.

---

44. ***E. J. Constam und J. White.*** *Physikalisch-chemische Untersuchungen in der Pyridinreihe* (Amer. Chem. J. **29**, S. 1—49. 1903). — Wie bei der aromatischen und in der Fettreihe besteht auch in der Pyridinreihe eine Gesetzmäßigkeit bezüglich der Verbrennungs- und Bildungswärme. Untersucht wurde: Pyridin, α-, β- und γ-Picolin. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

	Pyridin	α-Picolin	β-Picolin	γ-Picolin	
Verbrennungswärme für ein g-Mol.	659,2	816,1	813,1	816,7	g-cal.
	(Zunahme für die CH_2-Gruppe 156 cal.)				
Bildungswärme	—16,7	—10,6	—7,6	—11,2	"
	($C_nH_{2n-5}N$ = —51,7 cal. + n . 7 cal.)				
Verdampfungswärme	107,8	92,7	94,8	—	"
Troutonsche Konstante	21,9	21,5	21,8	—	"
Spezifische Wärme zwischen etwa $t = 15°$ u. $T°$	0,3915 $+0,0_3242(T-t)$ $T = 98°$	0,3848 $+0,0_3387(T-t)$ $T = 129°$ (für α- u. β-Picolin)		—	"
Neutralisationswärme 0,5 norm. mit HCl	4776	5980	5690	—	"
Geschwindigkeit des Kations (gemessen an d. Pikraten)	46,4	40,8	42,8	40,8	"
Affinitätskonstante (gemessen an d. Pikraten)	$8,0.10^{-9}$	$3,2.10^{-8}$	$1,1.10^{-8}$	$1,1.10^{-8}$	

Fch.

---

45 u. 46. ***De Forcrand.*** *Über die Zusammensetzung von Gashydraten* (C. R. **134**, S. 835—838. 1902; **135**, S. 959—961. 1902). — *Zusammensetzung des Chlorhydrats* (Ibid. **134**, S. 991—993. 1902). — Vergleicht man die Bildungswärme Q eines festen Hydrats, die sich aus dem Gas und *festem* Wasser als Ausgangsprodukte ergibt, mit der Bildungswärme Q', die folgt, wenn man statt dessen von Gas und von *flüssigem* Wasser ausgeht, so muß $Q' = Q + n . 1430$ sein, wenn n die Anzahl der im Hydrat enthaltenen Wassermoleküle bedeutet. Da beide Werte der direkten Messung bez. Berechnung zugänglich sind (Beibl. 25, S. 501), so kann n bestimmt werden, und zwar ergaben sich folgende Werte:

	n		n
N	n = 4 oder 5	H_2S	n = 6
CH_4	6	C_2H_5F	8
CO_2	6	SO_2	8
N_2O	6	CH_3Cl	7
C_2H_6	7	H_2Se	6
C_2H_2	6	Cl_2	7
C_2H_4	7	Br_2	10
PH_3	6		

Fch.

---

47. ***A. Horstmann.*** *Abhandlungen zur Thermodynamik chemischer Vorgänge. Herausgegeben von J. H. van't Hoff* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 137. 73 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — August Horstmann war der erste, der den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmelehre auf chemische Probleme anwenden und die Errungenschaften der physikalischen Thermodynamik zur Formulierung der Gesetze des chemischen Gleichgewichtes benutzen lehrte. Diese Leistungen sichern ihm einen Platz unter den Begründern der modernen physikalisch-chemischen Theorien und seinen Arbeiten eine Stelle unter den Klassikern. Die fünf Abhandlungen, in denen Horstmann die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Tätigkeit niedergelegt hat, sind in dem vorliegenden Bändchen der „Klassiker“ vereinigt. Die Hauptarbeit ist die „Theorie der Dissoziation“ aus dem Jahre 1873. Um diese gruppieren sich vier andere Arbeiten: „Dampfspannung und Verdampfungswärme des Salmiaks“ und „Über den zweiten Haupsatz der mechanischen Wärmetheorie und dessen Anwendung auf einige Zersetzungserscheinungen“ aus den Jahren 1869 und 1870, die Prüfung seiner Dissoziationstheorie an dem carbaminsauren Ammoniak aus dem Jahre 1877, und die Abhandlung: „Uber die Anwendung des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie auf chemische Erscheinungen“ aus dem Jahre 1881. W. K.

---

48. ***C. M. Guldberg.*** *Thermodynamische Abhandlungen über Molekulartheorie und chemische Gleichgewichte. Drei Abhandlungen aus den Jahren 1867, 1868, 1870, 1872. Aus dem Norwegischen übersetzt und herausgegeben von R. Abegg* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 139. 85 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Die Sammlung der grundlegenden Arbeiten zur Thermodynamik chemischer Vorgänge, die mit der Aufnahme der Arbeiten von van't Hoff (No. 110) und Helmholtz (No. 124) begonnen, und mit Horstmanns Arbeiten (s. o.) fortgesetzt worden ist, erfährt mit dem vorliegenden Heft eine weitere Ergänzung durch den Abdruck dreier Abhandlungen Guldbergs. Sie führen die Titel: Beiträge zur Molekulartheorie der Stoffe (1867, 1868), Beitrag zur Theorie der unbestimmten chemischen Verbindungen (1870) und Beitrag zur Theorie der Dissoziation (1872) und enthalten eine Fülle interessanter und

wichtiger Folgerungen aus der Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die chemischen Vorgänge, so vor allem die Theorie der Kryohydrate, die in der zweiten der genannten Abhandlungen zum ersten Male entwickelt worden ist, während hinsichtlich des Inhaltes der dritten Abhandlung Horstmann allerdings die Priorität vor Guldberg zuzuerkennen ist.

W. K.

49—51. **Lord Kelvin.** *Tierische Thermostaten* (Phil. Mag. (6) 5, S. 198—203. 1903; Rep. Brit. Ass. Belfast 1902. S. 543—546. 1903). — **Chauveau.** *Bemerkungen dazu* (C. R. 138, S. 792—798, 847—852. 1903). — **Laveran.** *Desgleichen* (Ibid., S. 852—853). — Der Verf. wirft die Frage auf, wie sich die Konstanz der Körpertemperatur erklärt, wenn das betreffende Tier sich in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume befindet, dessen Temperatur die Bluttemperatur übersteigt. Als Beleg dafür, daß der Körper in einem solchen Raume noch als „Thermostat" wirkt, führt der Verf. alte Versuche von Crawford an, die er nach einer Publikation aus dem Jahre 1781 wörtlich zitiert. Nach Erkundigungen des Ref. werden die Crawfordschen Versuche von den Physiologen häufig zitiert, sind aber leicht auf Grund bekannter Tatsachen zu erklären. Auch wirkt der tierische Körper unter den von Lord Kelvin angenommenen Bedingungen keineswegs mehr als Thermostat: wenn Abkühlung durch Verdunstung verhindert wird und die Umgebungstemperatur sich der Bluttemperatur nähert, geht vielmehr der Organismus durch gesteigerte Oxydation rapid seinem Untergange entgegen.

Hr. Chauveau bespricht im Anschluß an die Bemerkungen Lord Kelvins das vorliegende Problem vom Standpunkte der heutigen Physiologie. Die Lösung ergibt sich, ohne daß man zu neuen Annahmen zu greifen brauchte. Einige einschlägige Bemerkungen teilt Laveran mit. O. B.

---

52. **E. Giebe.** *Über die Bestimmung des Wärmeleitvermögens bei tiefen Temperaturen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 60—66. 1903). — Die Methode der Bestimmung des Wärmeleitvermögens k bez. des Temperaturleitvermögens $a^2 = k / c \varrho$ (c spezifische Wärme, ϱ Dichte) beruht auf dem von Grüneisen (Drudes Ann. 3, S. 43. 1900 und Diss. Berlin 1900) für diese Messungen

bei Zimmertemperatur ausgearbeiteten Verfahren. Durch strengere Anpassung der Voraussetzungen an das Experiment kommt der Verf. zu einer theoretischen Grundlage, die von der von Grüneisen gegebenen abweicht. Messungen sind an einem Stabe aus reinem Wismut von 15 cm Länge und 1,8 cm Durchmesser angestellt, und zwar bei + 18° Cels., bei − 79° und bei − 186°. In drei verschiedenen Entfernungen von der Endfläche (1,05, 2,04 und 3,05 cm) wird die Temperatur durch Thermoelemente ermittelt. Der Stab selbst befindet sich in vertikaler Stellung in einem zylindrischen Glasgefäß (4 cm lichter Durchmesser und 44 cm lang). Die Bestrahlung der oberen Endfläche des Stabes erfolgt durch ein von einem elektrischen Strome glühend erhaltenes Platinblech. Um die Seitenwände des Stabes vor Bestrahlung zu schützen, ist über das obere Ende des Stabes eine Scheibe aus Speckstein geschoben. Bei tiefen Temperaturen ist das Gefäß etwa 35 cm tief in das Kältebad getaucht. Das Glasgefäß ist zur Vermeidung von Luftströmungen bis zu einem Drucke von etwa $^2/_{1000}$ mm Hg evakuiert.

In der folgenden Tabelle sind alle Werte für Wismut in absoluten Einheiten [cm, g, sec, g-kal. (18°)] zusammengestellt, auch die von Dewar und Flemming gefundenen Werte des elektrischen Leitvermögens $\varkappa$.

Temperatur	Dichte ϱ	Spezif. Wärme c	$a=\sqrt{\frac{k}{c\varrho}}$	Wärmeleitvermögen k	El. Leitvermögen $\varkappa \cdot 10^5$	$\frac{k}{\varkappa} \cdot 10^{-1}$
+ 18°	9,67	0,0303	0,256	0,0192	0,861	223
− 79	10,04	0,0296	0,291	0,0252	1,196	211
−180	10,44	0,0284	0,434	0,0558	2,452	228

Die mittlere spezifische Wärme c_{18}^{-186} zwischen + 18 und − 186° wurde nach der von U. Behn angegebenen Methode ermittelt. Auf Grund einer parabolischen Beziehung für den Zusammenhang zwischen c und der Temperatur wurde aus c_{18}^{-186} und von anderen Beobachtern für andere Temperaturintervalle gefundenen Werten die wahre spezifische Wärme bei + 18°, − 79° und − 186° berechnet.

Nach der Tabelle ist das Lorenzsche Gesetz über die Abhängigkeit des Leitverhältnisses $k/\varkappa$ von der Temperatur für reines Bi nicht erfüllt. J. M.

Optik.

53. ***Chr. Huygens.*** *Abhandlung über das Licht. Herausgegeben von E. Lommel; in 2. Auflage durchgesehen und berichtigt von A. J. v. Oettingen* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 20. 115 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Es ist ein erfreuliches Zeichen für die Fruchtbarkeit des Gedankens dieser „Klassiker-Ausgabe", daß schon mehrere dieser Bändchen in neuen Auflagen haben erscheinen müssen. Auch Huygens' berühmte Abhandlung, die 1890 zuerst in dieser Reihe erschien, liegt jetzt in einer zweiten, im wesentlichen unveränderten Auflage vor. W. K.

---

54. ***A. Lanner.*** *Die Entstehung optischer Bilder vom Standpunkte der Wellenlehre* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 79—81. 1903). — Der Verf. gibt eine Darstellung der Entstehung von Bildern linien- und flächenhafter Objekte vermittelst der von den einzelnen leuchtenden Punkten ausgehenden Kugelwellen durch Betrachtung von projektiven Ebenenbüscheln. Auf die Darstellung im einzelnen einzugehen verbietet der Raum. A. D.

---

55. ***R. Straubel.*** *Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik und einige Anwendungen* (Verh. d. D. Physik Ges. 4, S. 328—334. 1902). — Aufstellung zweier allgemeiner geometrischer Sätze über ebene und räumliche Strahlenbüschel bei Voraussetzung des Prinzips der kürzesten Lichtzeit. Diese Sätze sind die einzigen allgemeinen, in denen nur die Büschelelemente vorkommen. Sie werden angewendet auf die Photometrie, die Dioptrik der Atmosphäre und auf die Abbildungslehre. Aus dem Satz für räumliche Büschel gewinnt man für zentrierte Systeme sofort den Sinussatz. Sied.

---

56. ***A. Gleichen.*** *Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik* (Physik. ZS. 4, S. 226—227. 1903). — Beschränkt man sich nicht auf das Prinzip der kürzesten Zeit, sondern setzt einen beliebigen Funktionalzusammenhang zwischen Einfalls- und Brechungswinkel voraus, so gelten den Straubel-

schen Sätzen analoge Beziehungen für ebene und räumliche Büschel. Es bleiben dann aber im allgemeinen die Zwischenvariabelen in den Endgleichungen. Zur Ableitung der Sätze muß der Verf. ferner die beschränkende Voraussetzung einführen, daß ebene Büschel bei allen Brechungen ebene bleiben. Die Sätze gelten nur für isotrope Medien. Sied.

---

57. ***F. L. O. Wadsworth.*** *Einige Bemerkungen über Korrektion und Prüfung von parabolischen Spiegeln* (Misc. scientific papers of the Alleghany Observatory — New Series. No. 8, 12 S. 1902). — Der Verf. hält es nicht für vorteilhaft, die Form parabolischer Spiegel durch die sphärische Längsabweichung im Krümmungsmittelpunkt zu untersuchen, sondern empfiehlt die entsprechende Untersuchung im Brennpunkt. Ist es gestattet, den Spiegel in horizontaler Lage mit der spiegelnden Fläche nach unten gerichtet zu untersuchen, so wird die Anwendung eines Quecksilberhorizontes zur Autokollimation vorteilhaft. Ein solcher läßt sich übrigens auch bequem bei der Untersuchung von Planflächen verwenden.
Sied.

---

58. ***L. Matthiessen.*** *Über unendliche Mannigfaltigkeiten der Örter der dioptrischen Kardinalpunkte von Linsen und Linsensystemen bei schiefer Inzidenz* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 39—49. 1902). — Die Kardinalpunkte der Gaussschen Dioptrik geben als Anfangspunkte eines bipolaren Koordinatensystems die bekannte Normalformel der Objekt- und Bilddistanzen. Das Gleiche gilt aber auch, wenn man die Örter der Kardinalpunkte unendlich vielfach variiert unter der Bedingung, daß sie konjugierte Punktepaare bleiben und falls man die neuen Hauptpunkte auf dem eintretenden und austretenden Strahl sucht. Zur Erläuterung werden die schiefe Brechung in einer Vollkugel, sowie die Brechung in einer einfachen Linse behandelt. Sied.

---

59. ***S. P. Thompson.*** *Experimente über Zonenfehler von Linsen* (Arch. Néerl. (2) 6, S. 747—757. 1901). — Untersuchungen über die Koma an schräg gestellten Linsen. Die Erscheinungen können zum Teil recht paradox werden. Stellt man z. B. hinter die Linse ein horizontales gerades Drahtstück,

so kann der Schatten desselben je nach der Entfernung des Auffangschirms ein Ring, eine Acht oder ein Dreieck sein. Ein vertikales Drahtstück wirft ein Kreuz als Schatten und eine Anzahl paralleler horizontaler Drähte ein System konzentrischer Ringe. Die Erscheinungen werden frappanter, wenn man sie hell auf dunklem Grunde projiziert, also an Stelle eines Drahtes einen Spalt verwendet. Sied.

---

60. **K. Strehl.** *Über die Gaussbedingung bei Mikroskopobjektiven* (CZt. f. Opt. u. Mech. 23, S. 76—77. 1902). — Der Verf. setzt die Prinzipien auseinander, nach denen apochromatische Objektive hergestellt werden und wie sich die Bedingungen für Farbenkorrektion bestimmen. Sied.

---

61. **R. Straubel.** *Zusammenhang zwischen Absorption und Auflösungsvermögen* (Physik. ZS. 4, S. 74—76. 1902; Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 323—327. 1902). — Untersuchung der Änderung der Fraunhoferschen Beugungserscheinung unter Berücksichtigung der Absorption. Im Falle eines Prismas wird in der Richtung der Kante nichts verändert. Senkrecht dazu verschwinden die ohne Absorption vorhandenen Nullstellen der Intensität. Das Resultat ist im wesentlichen eine zum Schwerpunkt symmetrische Linienverbreiterung. Im Falle einer Linse bleiben dagegen die Nullstellen bez. Ringe der Intensität bestehen. Dabei kann, je nach den Umständen, das Auflösungsvermögen vermindert oder gesteigert sein. Sied.

---

62 u. 63. **H. Krüss.** *Die Messung der Helligkeit von Prismenfernrohren* (ZS. f. Instrk. 23, S. 8—19. 1903). — **Derselbe.** *Elementare Darstellung der Helligkeit optischer Instrumente* (D. Mechan.-Ztg. 23, S. 245—249; 24, S. 254—257. 1902). — Die tatsächliche Lichtstärke eines Prismenfernrohres hängt nicht nur von rein geometrischen Verhältnissen ab, sondern sie wird wesentlich beeinflußt von dem Lichtverluste in den optischen Bestandteilen eines Fernrohres. Zieht man letzteren Umstand nicht in Betracht, so genügt es, die Helligkeit durch die Größe der Fläche der Austrittspupille zu definieren. Will man aber verschiedene Prismenkonstruktionen vergleichen,

so kann auch die Abhängigkeit von Absorptions- und Reflexionsverlusten von Belang werden. Um diese zu bestimmen, sind direkte photometrische Messungen an den fertigen Instrumenten erforderlich. Der Verf. hat diese Messungen angestellt und die Helligkeitsverhältnisse in den Austrittspupillen der Instrumente gemessen. Aus diesen als „physikalische Helligkeiten" bezeichneten Werten ergeben sich die als „physiologische Helligkeiten" bezeichneten Werte für die Größe der Helligkeitsempfindung in dem mit den Prismenfernrohren bewaffneten Auge nach den Regeln der geometrischen Optik durch Division mit dem Quadrat der Vergrößerung.

Der Verf. wendet u. a. bei seinen Messungen den Kunstgriff an, durch Hintereinanderstellung zweier ein Doppelfernrohr bildender Prismenfernrohre in der Weise, daß die Okularkreise zusammenfallen, den Strahlengang zu vereinfachen. Zwei so zusammengestellte Fernrohre lassen sich unter Anwendung eines Kollimators wie Planplatten photometrieren Das Verhältnis der Entfernungen der Lichtquelle mit und ohne Fernrohre wird gleich dem Absorptionsverhältnis des einzelnen Fernrohres. (Eine gleiche Vereinfachung des Strahlenganges erhält man nach einem Vorschlage des Ref., wenn man eine Einrichtung mit Autokollimation trifft. Der Vorzug einer solchen ist der, daß nur ein einziges Fernrohr benötigt wird.)

Sied.

---

64. ***B. Wiebering.*** *Beiträge zur Theorie des Astigmatismus dioptrischer Anamorphosen* (Inaug.-Diss. 38 S. Rostock 1902). — Der Verf. behandelt die Abbildung einer undurchsichtigen Objektkugel durch eine Vollkugel vermittelst meridionaler und sagittaler Strahlenfächer bezüglich eines in der Achse gelegenen Augenpunktes. Sied.

---

65. ***P. Gruner.*** *Beitrag zum Strahlungsgesetz* (Physik. ZS. 4, S. 305—306. 1903). — In seinen experimentellen Untersuchungen auf dem Gebiete der inneren und äußeren Wärmeleitung (Diss. Zürich; Beibl. 27, S. 534) gibt R. Wagner auch eine Versuchsreihe, die beiläufig zur Prüfung des Strahlungsgesetzes verwendet wird. Mit Bezug auf seine Versuche kommt Wagner zu dem Schlusse, daß das von H. F. Weber aufgestellte Gesetz

über die Wärmestrahlung auch im Gebiete der dunklen Strahlung innerhalb relativ niedriger Temperaturen gilt, und daß dieses Gesetz für den Strahlungsanteil eines sich abkühlenden Körpers mit großer Genauigkeit benutzt werden kann. Der Verf. hat die von Wagner gefundenen Zahlenwerte einer Untersuchung unterzogen und dabei gefunden, daß das Stefansche Strahlungsgesetz die Wagnerschen Beobachtungen bedeutend besser wiedergibt, die zugleich den Beweis liefern, daß das Stefansche Strahlungsgesetz auch für nicht schwarze Oberflächen (blankes Kupfer, Firnis) im Temperaturintervall von 0—90° C. sehr wohl brauchbar ist. J. M.

---

66. ***E. Hagen* und *H. Rubens*.** *Das Emissionsvermögen der Metalle für lange Wellen* (Berl. Ber. 1903, S. 410—419). — Die Verf. haben vorgezogen (vgl. die früheren Arbeiten, Beibl. 27, S. 640) statt des Reflexionsvermögens R der Metalle für große Wellenlängen, $\lambda = 25{,}5\ \mu$, die Emission derselben, welche der Größe $100 - R$ proportional ist, zu bestimmen. Dies bietet den Vorteil, daß man die kleine Größe $(100 - R)$ direkt bestimmt und dadurch R, das von 100 wenig verschieden ist, prozentisch genauer erhält als bei der direkten Messung von R selbst. Damit die Emission bei den verschiedenen Metallen sich nur proportional $(100 - R)$ ändert und alle anderen Faktoren konstant bleiben, ist es erforderlich, die Metalle auf genau gleicher Temperatur, 170°, zu halten und stets die gleiche Wellenlänge auszublenden, was durch die $\lambda = 25{,}5\ \mu$ entsprechenden Reststrahlen des Flußspats nach der von Rubens angegebenen Methode ermöglicht wird. Um die absoluten Werte des Reflexionsvermögens zu erhalten, ist es dann erforderlich die Emission der Metalle mit der des schwarzen Körpers gleicher Temperatur zu vergleichen. In einer Tabelle geben die Verf. $100 - R$ und die aus der theoretisch von Planck begründeten Formel $(100 - R)\sqrt{K} = C$ sich ergebende Konstante für 12 Elemente und 3 Legierungen. Sie erhalten folgende Resultate: „Das Emissionsvermögen der Metalle für lange Wellen ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem elektrischen Leitvermögen. Wie zu erwarten war, geben die im ersten Teil der vorliegenden Arbeit beschriebenen Emissionsversuche für die Wellenlänge $\lambda = 25{,}5\ \mu$

eine noch vollkommenere Übereinstimmung mit den Forderungen der elektromagnetischen Lichttheorie als die Reflexionsversuche bei $\lambda = 12\,\mu$. Die für das Produkt $(100 - R)\sqrt{K}$ für die einzelnen Metalle erhaltenen Werte schwanken innerhalb viel engerer Grenzen als bei $\lambda = 12\,\mu$; auch der Wert der Konstante C schließt sich dem aus der Theorie berechneten fast vollkommen an. Die reinen Metalle ergaben für $\lambda = 25{,}5\,\mu$ im Mittel $C = 7{,}33$, die Legierungen $C = 7{,}25$, während $C = 7{,}23$ der theoretische Wert ist. Ein Einfluß der magnetischen Eigenschaften von Stahl und Nickel war nicht zu konstatieren." Im zweiten Teil untersuchen die Verf., ob die von der Maxwellschen Theorie wegen der Widerstandsänderung der Metalle geforderte Abhängigkeit des Emissionsvermögens von der Temperatur vorhanden ist und finden eine angenäherte Übereinstimmung. Sie verglichen die Strahlung des schwarzen Körpers mit der des Platins bei Temperaturen zwischen 169° und 1556° und konnten so die Änderung von $100 - R$ und dadurch auf optischem Wege die des Leitvermögens bestimmen. Sie erhalten für den optisch berechneten Widerstand des Platins $w_1 = w_0 (1 + 0{,}0024\,t + 0{,}0000033\,t^2)$, während der elektrisch gemessene Widerstand nach allen Autoren mit steigender Temperatur etwas langsamer wächst. Kbgr.

---

67. ***F. Kurlbaum.*** *Über das Reflexionsvermögen von Flammen* (Physik. ZS. 3, S. 332—334. 1902). — Auf einen weißen Gipsschirm wird mit Hilfe eines Heliostaten ein Sonnenbild entworfen und dessen „schwarze Temperatur" mit Hilfe eines optischen Pyrometers nach Holborn-Kurlbaum gemessen, d. h. es wird die Temperatur des schwarzen Körpers bestimmt, der dieselbe Helligkeit besitzt wie das Sonnenbild. Sodann wird das Sonnenbild auf die zu untersuchende Flamme geworfen und deren schwarze Temperatur an der Stelle des Sonnenbildes gemessen; endlich wird die schwarze Temperatur der Flamme allein bestimmt. Daraus kann in einer im Original nachzusehenden Weise das Reflexionsvermögen der Flamme bestimmt werden.

Wenn unter „reflektiertem" Licht das gebeugte Licht mit einbegriffen wird, reflektiert die Flamme am stärksten innerhalb eines Raumwinkels von etwa π um das hindurchgegangene Strahlenbündel herum. Die Reflexion einer Kerzen-

flamme innerhalb dieses Winkels wird z. B. gefunden: 123 Proz. für blaues Licht; 1,2 Proz. für rotes Licht. Die Reflexion außerhalb des Winkels π ist für blaues Licht 0,15 Proz., für rotes Licht nicht meßbar. Die Werte sind, der Natur der Sache entsprechend, nicht sehr genau; jedoch ergibt sich aus ihnen, daß der durch Reflexion veranlaßte Fehler bei der Kurlbaumschen Methode, die Temperatur einer leuchtenden Flamme zu bestimmen, nur sehr gering sein kann, etwa 7° bei der Temperatur einer Kerzenflamme (vgl. Physik. ZS. 3, S. 187—188. 1902). Der Verf. hält darum seine Behauptung aufrecht, daß die von Lummer-Pringsheim angegebene Zahl für die Temperatur einer Kerze zu hoch sei.

Das Reflexionsvermögen einer festen Rußschicht ergab sich, nach der beschriebenen Methode gemessen, zu 1,5 Proz., also von nahe gleicher Größe wie das der Kohlepartikelchen der Kerzenflamme. K. Angström hat dafür 1,7 Proz. gefunden.

O. B.

---

68. ***P. G. Nutting.*** ***Über das Reflexionsvermögen von Selen, Cyanin und Glas im Ultraviolett*** (Phys. Rev. 16, S. 129—139. 1903; Physik. ZS. 4, S. 201—206. 1903). — Der Verf. benutzt eine dem Wildschen Photometer analoge Anordnung (ähnlich wie sie der Ref. angewandt und auch im Ultraviolett photographisch verwertet hat, vgl. Physik. ZS. 4, S. 345—347. 1903), die mit spektral zerlegtem Licht beleuchtet wird. Es werden dann bei verschiedenen Nicolstellungen sechs photographische Aufnahmen der Streifen der Savartschen Platte gemacht. Entweder zeigt eine von diesen schon das Verschwinden der Streifen oder man kann durch Interpolation die dem Verschwinden entsprechende Nicolstellung ermitteln. Als Lichtquelle dient im sichtbaren Gebiet die Nernstlampe, im Ultraviolett der Funken zwischen Aluminium, Zink und Kadmium. Da das in der Anordnung verwandte Kalkspatrhomboeder bei 230 $\mu\mu$ stark dichroitisch wird, so wurden die Aufnahmen bei der Al-Linie 236 $\mu\mu$ beendigt. Die Messungen sind vergleichende Reflexionsbestimmungen, Quarz wird als Vergleichssubstanz genommen und dessen Reflexionsvermögen aus dem Brechungsindex bestimmt. Der Verf. gibt die Zahlen und Kurven für Selen, Cyanin, Jenenser Flint, Crown und eine andere Glassorte (S. 228), die alle ein kontinuierlich langsam mit der Wellen-

länge sich änderndes Reflexionsvermögen ergeben. Der Absorptionsindex ist für diese Gläser stets kleiner als 0,001 und größer als 0,0002. Kbgr.

---

69. **O. Lummer** und **E. Pringsheim.** *Zur anomalen Dispersion der Gase* (Phys. ZS. 4, S. 430—431. 1903). — Die Verf. konnten nach der Methode der gekreuzten Spektra die anormale Dispersion in prismatischen Schichten von Na- und Tl-Dampf sichtbar machen; sie richten die heißeste Stelle einer Gebläseflamme auf einen mit Na gefüllten Eisenlöffel und erhalten eine horizontale hell leuchtende prismatische Na-flamme, von der einzelne Stellen ausgeblendet werden.

Brauchbare Resultate gab auch der durch große Steifigkeit ausgezeichnete Flammenbogen der farbigen Bogenlampe, bei der die Kohlen schräg nach unten gerichtet werden. Die Verf. konnten das Vorhandensein der Anomalie für folgende Linien feststellen, die alle auch im Spektrum der Chromosphäre und Protuberanzen der Sonne hervortreten: Sr: 242 und 478 $\mu\mu$; Ca: 458 und 423 $\mu\mu$; Ba: 554 und 455 $\mu\mu$. Kbgr.

---

70. **A. Pflüger.** *Über das Absorptionsvermögen einiger Gläser* (Phys. ZS. 4, S. 429—430. 1903). — Der Verf. maß mit einer Thermosäule die Durchlässigkeit verschiedener Glasarten, die zu astronomischen Objektiven verwendet werden, in Platten von mehreren Zentimeter Dicke für Wellenlängen von $\lambda = 640\ \mu\mu$ bis $\lambda = 357\ \mu\mu$. Er berechnet die Reflexion nach den Fresnelschen Formeln und gibt in einer Tabelle die Größe des Absorptionsvermögens für 6 Wellenlängen und 8 Glassorten. Am durchlässigsten ist ein Kalksilikatkrown, am ungünstigsten das Fernrohrflint, was bei 357 $\mu\mu$ in 1 cm Schichtdicke die Hälfte der auffallenden Strahlung absorbiert. Kbgr.

---

71. **G. Ciamician** und **P. Silber.** *Chemische Wirkungen des Lichtes. III. Mitteilung* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 277—284. 1902; Chem. Ber. 35, S. 1992—2000. 1902). — Die gegenwärtige Mitteilung, die sich unmittelbar an die früheren Arbeiten der Verf. auf dem gleichen Gebiete (vgl. Beibl. 25, S. 948) anschließt, behandelt die langsame Einwirkung des Lichtes auf Mischungen von absolutem Alkohol

mit Nitrobenzol, mit den Nitrotoluolen und anderen Nitroderivaten der aromatischen Reihe, ferner auf o-Nitropiperonal, auf o-Nitrosobenzoësäure und ihre Ester. Die Resultate sind von wesentlich chemischem Interesse. B. D.

---

72. ***R. Reiss.*** *Zerstörung des latenten Bildes* (Arch. de Genève 15, S. 88—89. 1903). — Früher wurde gezeigt, daß Sublimat das latente Bild der Trockenplatte zerstört. Kupfersulfatlösung zerstört es in 10 Minuten, und wie bei $HgCl_2$ ist die Platte mit erheblich verminderter Empfindlichkeit wieder exponierbar, schleiert jedoch. 1 proz. Urannitratlösung schwächt das Bild in 10, zerstört es in 30—40 Minuten. Die zweite Exposition gibt kräftige Bilder, die aber schwächer sind als bei Platten, welche mit $HgCl_2$ behandelt wurden. Eisensulfat ist ohne Einfluß auf das latente Bild. Egl.

---

73. ***Oct. Dony-Henault.*** *Über die photographische Aktivität von mit Ozon behandelten Körpern* (Physik. ZS. 4, S. 416—418. 1903). — Reines Ozon wirkt nicht auf die photographische Platte, sondern es wird nur wirksam in Gegenwart gewisser Stoffe. Die Aktivität darf nicht auf die bei der Zerstörung von Ozon sonst beobachtete Phosphoreszenz zurückgeführt werden, da die Strahlung durch Glas absorbiert wird. Der Verf. zeigt nun durch das Reagenz von Crismer, daß in allen Fällen beobachteter Aktivität diese ihre Ursache in der Bildung von Wasserstoffsuperoxyd hat, die gleichzeitig mit der Oxydation der organischen Stoffe erfolgt. Die Aktivität von H_2O_2 ist aber bekannt. Die von Villard bemerkte Aktivierung des Ozons durch Aluminium wird auf dessen Oxydation in feuchter Luft zurückgeführt. Sonst sind organische Stoffe die Vermittler der Wirksamkeit und es ist natürlich, daß bei Münzen das Relief wenig, die verunreinigten Vertiefungen stark wirksam sind. Der Verf. weist auf einen Widerspruch in der Annahme fortwährender Neubildung von H_2O_2 im durchstrahlten Raume durch die Superoxydstrahlung bei Grätz hin, da photographische Eindrücke in einer CO_2-Atmosphäre entstehen können. Egl.

---

74. **G. Jäger.** *Zur Theorie des photographischen Prozesses* (Wien. Ber. **111**, S. 1132—1143. 1902). — Wird unter „Schwärzung“ S der Ausdruck $(L_1 - L')/L_1$ verstanden, wo L_1 die Intensität des auf eine photographische Platte auffallenden, L' die des durchgehenden Lichtes bedeutet, so entsprechen die Schwärzungen meist nicht der Lichtverteilung am Objekt, weil für die Lichtabsorption durch das Negativ die bekannte Exponentialformel $L' = L_1 e^{-fN}$ gilt, wo f den Querschnitt der Silberkörner und N ihre Zahl pro Flächeneinheit der Schicht bedeutet. Nur für kleine Schwärzungen und dünne Schichten, wo fN eine kleine Zahl ist, wird $S = fN$, die Schwärzung proportional der reduzierten Silbermenge. Der Verf. untersucht nun die Bedingungen, unter welchen dieser Idealfall eintreten könnte. Das belichtete Bromsilber wird als aktiv, das unbelichtete als passiv bezeichnet; die aktive Menge sollte nach Überwindung der photochemischen Induktion proportional sein der aufgefallenen Lichtmenge und der vorhandenen passiven Bromsilbermenge. Berücksichtigt man aber die photochemische Induktion und die Absorption des Lichtes durch die Bromsilbergelatineschicht, so ergeben sich selbstverständlich erhebliche Abweichungen von jener Proportionalität, die selbst für sehr dünne Schichten nur dann verschwinden, wenn man die ganze Schicht als photochemisch induziert ansieht. Setzt man dann noch die Schwärzung proportional der aktiven Bromsilbermenge, so folgt der Erfahrungssatz, daß S nach Überwindung der photochemischen Induktion innerhalb der durch die nötige Kleinheit des Wertes fN gezogenen Grenzen proportional der aufgefallenen Lichtmenge ist. Für die Entwicklung läßt sich zwischen Entwicklerkonzentration E, aktiver Bromsilbermenge (in der Volumeinheit) B, reduzierter Silbermenge S und der Konzentration der neu entstehenden, entwicklungshemmenden Entwicklerverbindung N für die Reaktionsgeschwindigkeit die Gleichung

$$V = K . E^{n_1} B^{n_2} - K' S^{n_3} N^{n_4}$$

anschreiben. Die Menge N wird S proportional sein, da ebensoviel Br-Atome in N eintreten, als Ag-Ionen reduziert werden. Die neue Verbindung diffundiert, und zwar ist die diffundierende Menge proportional der überhaupt gebildeten Substanzmenge N, also auch proportional S zu setzen. Weiter

wird versuchsweise vereinfachend $n_2 = n_3 = n_4 = 1$ gesetzt und die in der Volumeinheit überhaupt vorhandene aktive AgBr-Menge gleich B_0 angenommen. Für kurze Entwicklungszeiten und verdünnten Entwickler wird dann $S = E^{n_1} B_0 . \alpha t$ (α eine Konstante) die Schwärzung proportional der aktiven Bromsilbermenge, der Entwicklerkonzentration und der Entwicklungsdauer. Das wird experimentell bestätigt. Für langdauernde Entwicklung wird aber $S = \sqrt{E^{n_1} B_0 / \beta}$, wo β eine Konstante ist; d. h. die Schwärzung wird proportional der Wurzel aus der aktiven Menge, oder m. a. W. die Kontraste nehmen ab. Für sehr konzentrierte Entwickler wird $S = B_0$, alles aktive AgBr wird reduziert. Verf. meint daher, wenn man die Lichtwirkung selbst erkennen wolle, müsse man stets konzentrierte Entwickler anwenden. Für zwischenliegende Werte geben die zu komplizierten Formeln keinen deutlichen Aufschluß, doch erkennt man immerhin, daß zur Erzielung möglichst richtiger Lichtverteilung auf die Entwicklerkonzentration Rücksicht genommen werden muß. Egl.

---

75. **L. Cramer.** *Die Trockenplatte. Ihre Eigenschaften und ihre Behandlung in der photographischen Praxis* (Phot. Bibl. **17.** 99 S. Berlin, G. Schmidt, 1903). — Eine elementare, die Theorie gebührend berücksichtigende Darstellung des Themas. Dem Physikochemiker wird zwar manchmal das Gewissen schlagen, wenn er von den verschiedenen Arten amorphen Bromsilbers liest, welche der Verf. aus seinen Versuchen fordert; man wird auch schwerlich in der photographischen Theorie alles blindlings anerkennen, was uns der Verf. erzählt. Das greift in das praktische Gebiet auch hinein, wo sich gewiß viele Gegner finden werden. Das Buch ist anzuerkennen als Versuch eines ausgezeichneten Praktikers, seine Erfahrungen zu sammeln, die nicht nur für die Praxis nützlich, sondern für den widersprechenden Theoretiker, dem die Originalabhandlungen unzugänglich sind, von Interesse sein werden. Egl.

---

76. **A. Miethe.** *Grundzüge der Photographie. 3. Auflage* (8°. 94 S. Halle a/S., W. Knapp, 1903). — Diese kleine, sich auf das für den Anfänger Wichtigste beschränkende Anleitung bedarf bei dem Namen des Verf. keiner Empfehlung mehr. Egl.

---

77. **L. David.** *Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene. 21.—23. Aufl.* (8°. 240 S. 92 Textbilder, 19 Taf. Halle a./S., W. Knapp, 1903). — Der kleine David hat sich mit 60000 Exemplaren bei den Amateuren längst eingebürgert und dürfte sich auch in der neuen Ausgabe weitere Freunde erwerben. Die Beschränkung auf nur einen Entwickler paßt nicht recht zum Titel „für Fortgeschrittene" und das Literaturverzeichnis dürfte berichtigt werden.

Egl.

---

78. **C. Fabre.** *Aide-Mémoire de Photographie pour 1903* (8°. 240 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Enthält außer den in Kalendern üblichen Verzeichnissen eine vollständige Zusammenstellung der technischen Fortschritte auf photographischem Gebiet.

Egl.

---

79. **C. Kaiserling.** *Lehrbuch der Mikrophotographie* (Phot. Bibl. 18. 179 S. Berlin, G. Schmidt, 1903). — Das Buch ist eine erweiterte und ergänzte Ausgabe des gleichnamigen Kapitels in des Verf. größerem „Praktikum der wissenschaftlichen Photographie" und enthält neben den eigentlich mikrophotographischen Betrachtungen, bei denen übrigens jedes Eingehen auf den Strahlengang vermieden wird, das Wichtigste über Projektion, insbesondere auch undurchsichtiger Objekte (Epidiaskop) und über die Herstellung von Wandtafeln und mag gerade hierdurch für den physikalischen Lehrer von Nutzen sein. Die Korrektheit des Buches sei besonders erwähnt.

Egl.

---

80. **H. Molisch.** *Bakterienlicht und photographische Platte* (Wien. Anz. 1903, S. 50—52). — Die Versuche wurden mit Mikrococcus phosphoreus angestellt. Ein Erlenmeyerkolben von 1—2 l Inhalt, dessen Innenwand vollständig mit sterilisierter Salzpeptongelatine, die vor dem Erstarren mit dem genannten Mikrococcus geimpft war, ausgekleidet ist, liefert eine „Bakterienlampe", die schon zwei Tage nach der Impfung in bläulich-grünem Lichte leuchtet und diese Eigenschaft bei 10° C. 2—3 Wochen lang behält. Die Lampe ist in finsterer Nacht bis auf 64 Schritte deutlich wahrnehmbar. Die Taschenuhr, das Thermometer, grober Druck lassen sich bei ihrem Lichte entziffern. Das

Licht ist — im Gegensatz zu den Angaben von Dubois (Beibl. 25, S. 44) — photographisch kräftig wirksam. Bei direktem Auflegen schwärzt eine leuchtende Strichkultur die Platte schon in einer Sekunde. Der Verf. hat ferner im Gegensatz zu Dubois festgestellt, daß dieses Licht keine besonderen, durch undurchsichtige Körper hindurchgehenden Strahlen enthält. Nach seiner Ansicht hat sich Dubois durch die Tatsache täuschen lassen, daß gewisse Kartons, Papiere, Hölzer von selbst, ganz unabhängig vom Lichte, durch bloßes Auflegen die photographische Platte beeinflussen. Man kann auf diese Weise scharfe Bilder der Holzstruktur herstellen. Auch Muraokas Untersuchungen am Johanneskäferlicht (Wied. Ann. 59, S. 773. 1896) erklärt der Verf. auf dieselbe Weise. Doch sei dazu bemerkt, daß Muraoka selbst bereits in einer späteren Arbeit (Wied. Ann. 64, S. 186. 1898) auf die photographische Wirkung des Kartonpapiers aufmerksam gemacht hat. W. K.

---

81 u. 82. ***J. Boussinesq.*** *Theorie der Absorption des Lichtes durch symmetrische Kristalle* (C. R. 136, S. 193—199. 1903). — *Über die Absorption des Lichtes: 1. durch symmetrische Kristalle; 2. durch gewisse dissymmetrische Medien, wie die von Natur isotropen, festen oder flüssigen magnetisierbaren Körper unter der Wirkung eines magnetischen Feldes* (Ibid., S. 272—276). — Die Grundlage der Theorie des Verf. bildet die Annahme, daß die Ätherschwingungen durch die eingelagerten ponderabelen Moleküle in analoger Weise beeinflußt werden, wie die Schwingungen einer Flüssigkeit durch in derselben suspendierte starre Körper von relativ sehr großer Dichte. Dieser Einfluß besteht nach einem Satze der Hydrodynamik in einer scheinbaren Vermehrung der Masse der Flüssigkeit, welche von der Schwingungsrichtung abhängig ist. Im Falle regelmäßig angeordneter Moleküle von beliebiger Gestalt erhält man so ein System von Differentialgleichungen, welches ohne weiteres auf die Fresnelschen Gesetze der Doppelbrechung in durchsichtigen, inaktiven Kristallen mit nicht genau in der Wellenebene liegenden Schwingungsrichtungen führt. Diese Differentialgleichungen erweitert nun der Verf. in der vorliegenden Arbeit durch Glieder, welche den Geschwindigkeiten der Schwingung proportional sind und als von der

Flüssigkeitsreibung herrührend gedeutet werden können. Für Kristalle, welche drei zu einander senkrechte Symmetrieachsen besitzen, gibt es ein Hauptachsensystem, in bezug auf welches sich die Differentialgleichungen dann auf die Form

$$\frac{1}{a^2}\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} + 2\frac{\partial}{\partial t}(a'\xi) = \Delta\xi - \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{\partial \zeta}{\partial z}\right)$$

mit im ganzen sechs Konstanten (a, b, c, a', b', c') reduzieren. Diese Gleichungen sollen die Lichtbewegung in *absorbierenden Kristallen* darstellen. Sie werden unter der Annahme nicht sehr starker Absorption und ebener Wellen, deren Amplitude nur vom Abstand von einer gewissen anderen Ebene (der Grenzebene des Mediums) abhängt, integriert; dabei ergibt sich ein Gesetz von der Form der Fresnelschen Gleichung der Normalenfläche, worin an Stelle der reellen Größen komplexe stehen. Ist die Absorption sehr schwach, so wird das Gesetz der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten das Fresnelsche, die Schwingungen werden geradlinig, und für den Extinktionskoeffizienten f (d. h. den Faktor der Weglänge im Exponenten der Exponentialfunktion, welche das Schwächungsverhältnis der Amplitude angibt) folgt

$$f = \omega\,\frac{a' l'^2 + b' m'^2 + c' n'^2}{\cos V'' - \cos V \cos V'},$$

wo ω die Geschwindigkeit, l', m', n' die Richtungskosinus der Schwingungsrichtung, V, V' deren Winkel gegen die Wellennormale und die Normale der Ebenen konstanter Amplitude und V'' den Winkel zwischen letzteren beiden Normalen bezeichnet.

In der zweiten Abhandlung wird zunächst die Formel für f für den Fall einer senkrecht einfallenden Welle spezialisiert, wo der Nenner in $\sin^2 V$ übergeht und sehr annähernd gleich 1 gesetzt werden kann. Der so erhaltene Ausdruck

$$f = \omega\,(a' l'^2 + b' m'^2 + c' n'^2)$$

stimmt, wenn die Abhängigkeit des ω von der Schwingungsrichtung vernachlässigt werden kann, mit den von Drude (Wied. Ann. 40, S. 679. 1890) und von Mallard (Traité de Crist. 2, S. 353. 1884) aufgestellten überein.

Weiter behandelt der Verf. solche Medien, welche nicht drei Symmetrieebenen besitzen. Die Koeffizienten der den Geschwindigkeiten proportionalen Glieder lassen sich dann für

ein gewisses Koordinatensystem auf sechs reduzieren, und dieses soll nach Annahme des Verf. mit demjenigen, welches beim Fehlen der neuen Glieder das Hauptachsensystem wäre, zusammenfallen. Die erste Differentialgleichung lautet dann

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2}\left(\frac{\xi}{a^2}\right)+\frac{\partial}{\partial t}(2a'\xi+f\eta-e\zeta)$$
$$=\Delta\xi-\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial\xi}{\partial x}+\frac{\partial\eta}{\partial y}+\frac{\partial\zeta}{\partial z}\right),$$

wo d, e, f neue Konstanten (die „Koeffizienten der Dissymmetrie") sind. Sind diese von derselben Größenordnung wie $2a'$, $2b'$, $2c'$ und klein gegen die Differenzen der a, b, c, so sind auch jetzt die Schwingungen merklich geradlinig, für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit gilt das Fresnelsche Gesetz und für den Extinktionskoeffizienten der frühere Ausdruck.

Den entgegengesetzten Fall hat der Verf. vorläufig nur unter der vereinfachenden Voraussetzung verfolgt, daß das Medium eine Symmetrieebene und senkrecht zu ihr eine Achse der Isotropie (etwa die Z-Achse) besitzt, wie ein in ein homogenes *Magnetfeld* gebrachter ursprünglich isotroper Körper. Dann wird $b = a$, $b' = a'$, $d = e = 0$. Die Gleichungen umfassen dann, wie der Verf. hier ohne Ableitung mitteilt, die Erscheinung der *magnetischen Drehung der Polarisationsebene* und des von Q. Majorana entdeckten *Pleochroismus gewisser Eisenlösungen im Magnetfelde.* Wegen der Begründung verweist der Verf. auf den demnächst erscheinenden II. Band seines Cours de Physique mathématique. (Eine andere theoretische Behandlung des Majoranaschen Phänomens gab W. Voigt, Drudes Ann. 8, S. 880. 1902.) F. P.

---

83 u. 84. ***J. Boussinesq.*** *Über die Absorption des Lichtes: 1. durch einen von Natur heterotropen Körper, dem ein Magnetfeld ein starkes Drehungsvermögen erteilt; 2. durch einen isotropen Körper, den ein Magnetfeld zugleich doppeltbrechend und dissymmetrisch macht* (C. R. 136, S. 530—535. 1903). — *Allgemeine Theorie der schwachabsorbierenden („transluciden") Medien* (Ibid. 36, S. 581—587. 1903). — Es werden hier die theoretischen Entwickelungen, über welche vorstehend berichtet worden ist, in größerer Vollständigkeit fortgeführt, d. h. es wird der Extinktionskoeffizient (f) für die beiden unter

1. und 2. erwähnten Fälle, sowie in der zweiten Arbeit ganz allgemein, für eine beliebige Fortpflanzungsrichtung berechnet. Dabei ergibt sich näherungsweise ein Ausdruck von der allgemeinen Form

$$f = \frac{\omega}{\cos V''} \; \frac{a' \mathfrak{M}(\xi^2) + b' \mathfrak{M}(\eta^2) + c' \mathfrak{M}(\zeta^2)}{\mathfrak{M}(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)},$$

wo $\mathfrak{M}(\xi^2)$, $\mathfrak{M}(\eta^2)$, $\mathfrak{M}(\zeta^2)$ die *Mittelwerte* der Quadrate der Verrückungskomponenten während einer Schwingungsperiode bedeuten; $\omega / \cos V''$ ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenebene parallel der Normale zur Eintrittsfläche des Lichtes in das Medium gerechnet, und würde in größerer Annäherung zu ersetzen sein durch die entsprechende Geschwindigkeit der zum gebrochenen *Strahl* senkrechten Ebene. F. P.

---

85. **Pearce.** *Die Erscheinungen im konvergenten Licht* (Arch. de Genève 15, S. 457—461. 1903). — Eine doppeltbrechende Kristallplatte zeigt im konvergenten monochromatischen Licht zwischen gekreuzten Nicols zwei Arten dunkler Kurven: Kurven gleichen Gangunterschiedes und Isogyren. Letztere sind der Ort derjenigen Punkte, in denen die Wellennormalen austreten, für welche die Polarisationsrichtung parallel oder senkrecht zu den Hauptschnitten der Nicols ist. Der Verf. stellt die Gleichung der von diesen Wellennormalen erfüllten Kegelflächen allgemein auf und diskutiert die Gestalt ihrer Schnittkurven mit der Plattenoberfläche für die Fälle, in denen letztere senkrecht zu einer optischen Symmetrieachse ist. Es ergeben sich, wie bekannt, Hyperbeln, welche sich bei Drehung der Platte in ihrer Ebene deformieren und für bestimmte Lagen in Gerade übergehen. F. P.

---

86. **B. Brace.** *Ein neues Spektropolariskop mit empfindlichem Streifen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 161—169. 1903). — Die besten bisherigen Polarimeter, die, wie das Halbschattenpolarimeter von Lippich, auf der Einstellung auf gleiche Helligkeit verschiedener Teile des Gesichtsfeldes beruhen, verlangen, wenn die Trennungslinie vollständig verschwinden soll, die Anwendung einer ausgedehnten Lichtquelle. Dies ist aber bei der Untersuchung der Rotationspolarisation für verschiedene Teile des Spektrums ein Nachteil, da die Herstellung

intensiven homogenen Lichtes von beliebiger Wellenlänge die Anwendung einer schmalen Lichtquelle bez. eines engen Spaltes erfordert. Um diesen, durch die übliche Konstruktion der Halbschattenanalysatoren bedingten Übelstand, sowie denjenigen, daß die Nicolschen Prismen stets eine mehr oder weniger beträchtliche Verschiebung des austretenden Strahls beim Drehen geben, zu beseitigen, hat der Verf. eine neue Polarisationsvorrichtung konstruiert. Dieselbe besteht aus einer planparallelen Kalkspatplatte, welche unter geeignetem Neigungswinkel in einem zylindrischen Flüssigkeitstrog angebracht ist, dessen Füllung (α-Monobromnaphtalin) für die mittleren Teile des Spektrums einen mit demjenigen des ordentlichen Strahls im Kalkspat übereinstimmenden Brechungsindex besitzt. Durch diese Vorrichtung geht daher der ordentliche Strahl fast unabgelenkt hindurch, während der außerordentliche totalreflektiert wird — umgekehrt wie bei den gewöhnlichen Nicols. Zur Konstruktion eines „Halbschatten"analysators wird nun (statt des zweiten Nicols bei Lippich) ein solcher Trog mit einer schmalen, dünnen Kalkspatlamelle benutzt; es wird dann auf gleiche Helligkeit dieses Streifens („sensitive strip") und des übrigen Gesichtsfeldes eingestellt.

Indem zur Erzeugung homogenen Lichtes eine Vorrichtung benutzt wurde, welche auf der Reflexion des gewünschten Spektralbereichs durch einen schmalen Spiegelstreifen beruht und welche bereits von Doubt zu anderem Zwecke angewandt worden ist (vgl. Phil. Mag. (5) 46, S. 216. 1898), konnte bei der einzelnen Einstellung eine Genauigkeit von $^1/_{200}$ bis $^1/_{250}{}^0$ erreicht werden, wie aus einigen mitgeteilten Beobachtungsreihen für die Linien *C*, *D*, *E* hervorgeht. F. P.

---

87. ***H. Schlundt.*** *Das optische Drehungsvermögen des Kampfers in Lösung in Schwefelkohlenstoff, Schwefelmonochlorid, Phosphortrichlorid und Schwefeldioxyd* (J. phys. Chem. 7, S. 194—206. 1903). — Das Drehungsvermögen des Kampfers ist meist in organischen Lösungsmitteln untersucht worden, hier soll der Einfluß anorganischer Lösungsmittel studiert werden. Angewandt wurden die schon in der Überschrift genannten Lösungsmittel.

Die Resultate ergaben, daß 1. die spezifische Rotation

mit der Konzentration zunimmt, 2. das Drehungsvermögen mit steigender Temperatur wächst, 3. die für das spezifische Drehungsvermögen des reinen Kampfers bei 20° erhaltenen Werte den zuerst von Landolt erhaltenen Wert 55,4 ± 0,4 bestätigen und 4. für Lösungen gleicher Konzentration das spezifische Drehungsvermögen sich der Reihenfolge der Lösungsmittel nach ihrem Molekulargewicht anpaßt; es wächst mit zunehmendem Molekulargewicht des Lösungsmittels. Rud.

---

88. ***J. Minguin und G. de Bollemont.*** *Über das Drehungsvermögen bei den Estern des Borneols, des Isoborneols und der Camphokarbonsäure* (C. R. **136**, S. 238—240. 1903). — In Vervollständigung ihrer früheren Untersuchung (vgl. Beibl. **27**, S. 162) haben die Verf. einige weitere Ester des Borneols auf ihr Drehungsvermögen in alkoholischer und Benzollösung untersucht, nämlich das Stearat, Oleat, Crotonat und Cinnamat, und von den Estern des Isoborneols das Formiat, Acetat, Propionat, Isobutyrat, Butyrat, Valerianat und Laurat. Ferner wurde das Drehungsvermögen des Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Isobutyl-, Butyl- und Allylesters der Camphokarbonsäure bestimmt. Rud.

---

89. ***G. G. Henderson und J. Prentice.*** *Der Einfluß des Molybdän- und Wolframtrioxyds auf die spezifische Rotation der l-Milchsäure und des Kalium-l-lactats* (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 12—13. 1903). — Wurden Molybdän- und Wolframtrioxyd in warmer, wässeriger Lösung von Kalium-l-lactat gelöst, so nahm in jedem Falle die spezifische Rotation mit der Menge des Oxyds in der Lösung zu und erreichte ein Maximum ($[\alpha]_D^{20^\circ} = + 22{,}69^\circ$ bez. $+ 10{,}8^\circ$), wenn die Substanzen im Verhältnis von 2 Molekülen $C_3H_5O_3K$ zu 1 Molekül RO_3 in Lösung waren. Desgleichen zeigte eine wässerige Lösung von l-Milchsäure in jedem Falle eine Zunahme der spezifischen Rotation in dem Maße, in welchem Natriummolybdat und -wolframat darin gelöst wurden. Die höchsten Werte ($[\alpha]_D^{20^\circ} = + 21{,}15^\circ$ bez. $+ 9{,}9^\circ$) wurden erhalten, wenn die Lösungen 1 Molekül Na_2RO_4 auf 2 Moleküle $C_3H_6O_3$ enthielten. Molybdäntrioxyd wurde ebenfalls in der wässerigen Lösung dieser Säure gelöst und dabei ein Maximum der spezifischen Rotation ($[\alpha]_D^{20^\circ} = + 24{,}78^\circ$)

für den Fall beobachtet, daß 1 Molekül MoO_3 einem Molekül $C_3H_6O_3$ in der Lösung entsprach. Wolframtrioxyd erwies sich in diesem Falle als praktisch unlöslich.

Erörterungen über Konstitutionsfragen schließen sich daran an. Rud.

Elektrizitätslehre.

90 u. 91. **M. Faraday.** *Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. XVI. und XVII. Reihe. Herausgegeben von A. J. v. Oettingen* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 134. 102 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — **M. Faraday.** *Dasselbe. XVIII. und XIX. Reihe. Herausgegeben von A. J. v. Oettingen* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 136. 58 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Diese beiden Helfte der Klassiker schließen sich an die No. 81, 86, 87, 126, 128 und 131 an, in denen die Reihen I—XV der großen Experimentaluntersuchungen Faradays zum Abdruck gelangt sind. Von den neuen vorliegenden Reihen behandeln die 16. und 17. ausschließlich die Frage nach der Entstehung der elektrischen Ströme und verteidigen die chemische Theorie gegen die Kontakttheorie. Reihe 18 enthält die Untersuchung über die Dampfelektrisiermaschine, Reihe 19 die Entdeckung der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im magnetischen Felde.

W. K.

---

92. **W. Sutherland.** *Der elektrische Ursprung der Molekularanziehung* (Phil. Mag. (6) 4, S. 625—645. 1902). — Nach dem Verf. soll das Gesetz der Molekularanziehung sein: umgekehrt proportional der vierten Potenz der Entfernung. Diesem Gesetz folgen auch die zwischen zwei elektrischen Dipolen wirkenden Kräfte, die aber außerdem auch noch von dem Winkel zwischen den beiden Achsen der Dipole abhängen, und zwar so, daß es bald Anziehungs-, bald Abstoßungskräfte sind und daß sich im Durchschnitt gerade die Kraft Null ergibt. Nun strebt aber eine Anziehungskraft, da sie die Moleküle sich näher zu bringen sucht, ganz von selbst danach, sich zu vergrößern, eine Abstoßungskraft dagegen danach, sich zu

verkleinern. So kann man sich erklären, daß zwischen den molekularen Dipolen die Anziehungskraft überwiegt, und man kann daher die molekulare Attraktion einfach als elektrische Kraft deuten. Sonderbarerweise denkt sich der Verf. auch den Äther aus solchen Dipolen bestehend (natürlich ohne daß er den Versuch machte, die Maxwellschen Gleichungen aus dieser „Theorie“ herzuleiten, d. Ref.).

Der Verf. will nun in manchen Fällen die Attraktionskraft der Moleküle berechnen können, und daraus den Abstand der ein Molekül bildenden Elektronen. Er ergibt sich stets als von der Größenordnung 10^{-8} cm. Für Verbindungen verwandter Elemente (z. B. Li, Na, K, Rb, Cs) mit einem andern (z. B. Cl) sollen eigentümliche Gesetzmäßigkeiten für diese Abstände existieren. M.

---

93. **P. de Heen.** *Die Ströme sehr hoher Frequenz oder die Wärmeströme [Einführung in die elektromagnetische Theorie der Wärme]* (Bull. de Belg. 1902. S. 495—518). — Der Verf. faßt die Erscheinungen der Wärme, des Lichts und der Elektrizität in ein Kapitel zusammen, indem er alle als unmittelbare Folgen der Rotation und Oszillation von Elektronen, aus denen sich ein Ion aufbaut, ansieht. Diese Schwingungen werden durch Wirkung der Influenz oder der magnetostatischen Induktion von Elektron auf Elektron übertragen und verursachen dadurch eine Strömung hoher Frequenz, deren Wärmewirkung durch das Joulesche Gesetz oder auch durch die Masse des Elektrons definiert ist. Auf diese Weise werden die Erscheinungen der Wärmeausdehnung, der Leitung und der dielektrischen Polarisation behandelt. A. Bck.

---

94. **P. de Heen.** *Verschiedene Formen von Ätherschwingungen, und die Zeemansche Erscheinung* (Bull. de Belg. 1903. S. 41—54). — Aus seiner Theorie der elektrischen Erscheinungen (vgl. Beibl. 27, S. 582) zieht der Verf. weitere Folgerungen. Wenn ein Elektron periodisch sein Vorzeichen ändert, entstehen im Äther transversale und longitudinale Wellen. Die transversalen sind die Lichtwellen, die longitudinalen bilden nach Annahme des Verf. die unsichtbaren, magnetisch nicht ablenkbaren Strahlen, unter welchen die von

radioaktiven Substanzen ausgehenden, und die X-Strahlen. Die transversalen und longitudinalen Wellen setzen sich zusammen zu einer nicht symmetrischen Welle, welche an einer Grenzfläche eine verschiedene Wirkung ausübt, je nachdem sie dort positiven oder negativen Ionen begegnet. In dieser Weise wird die verschiedene Entladungsgeschwindigkeit positiver und negativer Ladungen erklärt. Die X-Strahlen sollen dagegen aus symmetrischen longitudinalen Schwingungen bestehen. Die Zeemansche Erscheinung findet eine Erklärung durch geschlossene Ketten von Ionen, die in verschiedenen Richtungen rundlaufen. L. H. Siert.

95. ***Fr. Hasenöhrl.*** *Über die Grundgleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie für bewegte Körper* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 1525—1548. 1902). — Der Verf. geht von einem mechanischen Modell aus, nämlich einem Kautschukschlauch, der mit Wasser gefüllt ist, und der transversale Schwingungen ausführt. Die Bewegungsenergie dieser Schwingungen setzt sich aus der des Kautschuks und der des Wassers zusammen, während die Spannungsenergie nur im Kautschuk ihren Sitz hat. Es wird nun vorausgesetzt, daß das Wasser im Schlauch mit konstanter Geschwindigkeit strömt, man kann das Hamiltonsche Prinzip für diesen Fall ansetzen und daraus die Bewegungsgleichungen des wassergefüllten Schlauchs herleiten. Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Transversalwellen bekommt man so eine Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers, die man, ganz wie in der Optik bewegter Materie, durch einen „Fresnelschen Fortführungskoeffizienten" beschreiben kann.

Man kann dieselbe Betrachtungsweise ohne weitere Umstände auf den Äther anwenden, wenn man, wie Boltzmann, die elektrische Energie einer Bewegungsenergie analog setzt. Im Innern eines greifbaren Dielektrikums kommt ein Teil der Energie auf den Äther, der bei einer Bewegung der Materie in Ruhe bleibt, ein Teil auf die bewegliche Materie. Man kann wieder das Hamiltonsche Prinzip ansetzen und bekommt in der Tat den Fresnelschen Fortführungskoeffizienten heraus. Wenn man die Glieder mit $\mathfrak{g}/\mathfrak{V}$ von der zweiten Ordnung an vernachlässigt, wo $\mathfrak{g}$ die Geschwindigkeit der bewegten Materie,

𝔙 die Lichtgeschwindigkeit bedeutet, so kommt man überhaupt zu Resultaten, die mit denen der Lorentzschen Theorie völlig übereinstimmen. Auf die vernachlässigten Glieder erstreckt sich aber die Übereinstimmung nicht mehr. M.

---

96. ***A. Szarvassi.*** *Über die magnetischen Wirkungen einer rotierenden elektrisierten Kugel* (Wien. Anz. 1902. S. 239—240; Wien. Ber. 111, IIa, S. 1053—1055. 1902). — Wenn der Verf. von den Hertzschen Gleichungen für bewegte Körper ausgeht, so kommt er zu innern Widersprüchen. Er meint daher eine relative Bewegung der Feldlinien gegen das Medium einführen zu müssen, und erhält dann das Resultat, daß die Kugel kein Magnetfeld erzeugt. Um die von Rowland u. a. beobachteten Wirkungen zu erklären, muß man von andern Voraussetzungen ausgehen, als die Hertzsche Theorie. Wollte man das Magnetfeld der Erde aus der Rotation einer negativen Ladung erklären, so müßte man eine Flächendichte annehmen, die größer ist, als daß man sie noch für möglich halten könnte. M.

---

97. ***Vasilesco-Karpen.*** *Über die elektrische Konvektion* (C. R. 136, S. 609—611. 1903). — Eine beiderseits mit Sektoren aus Stanniol beklebte Ebonitscheibe dreht sich sehr rasch zwischen zwei auf ihrer Außenseite in derselben Weise beklebten Glasplatten. Werden die Belegungen mit dem einen Pol eines andrerseits geerdeten Induktoriums verbunden, so treten in zwei über den Glasscheiben aufgestellten Drahtspulen Induktionsströme auf, die durch einen synchronen Kommutator gleichgerichtet und mit einem Galvanometer gemessen werden. Die Ablenkungen ergeben sich proportional den Umdrehungsgeschwindigkeiten und den Ladeströmen. Daraus schließt der Verf. auf die Existenz eines von einer geladenen bewegten Masse hervorgerufenen Magnetfeldes. Zum Vergleich sei auf die Arbeiten von Crémieu und Pender (Beibl. 27, S. 565 u. 566) hingewiesen. A. Bck.

---

98. ***V. Crémieu und H. Pender.*** *Untersuchungen über die elektrische Konvektion* (C. R. 136, S. 955—957. 1903). — Die in der vorhergehenden Veröffentlichung (Beibl. 27, S. 645) angedeutete Versuchsweise, von der die Verf. eine

Entscheidung erwarteten, konnte nicht ausgeführt werden. Dafür wurde eine in langsamer Umdrehung befindliche Scheibe geladen und darauf ihre Umdrehungszahl vermehrt; dann erhielt eine darüber befindliche Magnetnadel eine dauernde Ablenkung, deren Größe und Sinn mit dem für Konvektion berechneten übereinstimmt. Aus ihren weiteren derartigen Versuchen folgern die Verf., daß geladene Metallflächen, die sich in ihrer eigenen Ebene drehen, magnetische Wirkung hervorbringen, deren Größe auf etwa 10 Proz. mit der für die Konvektion berechneten übereinstimmt. Das Einschieben fester Armaturen zwischen die bewegte Scheibe und die Meßinstrumente scheint keinen Einfluß auf die Wirkung zu haben. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Versuchen der beiden Beobachter wird jetzt darin gefunden, daß Crémieu seine Scheiben und Armaturen mit dünnen dielektrischen Schichten überzogen hat, deren Vorhandensein die magnetischen Wirkungen aufheben kann, indem die Nadelausschläge bei der Anordnung von Pender, die bei metallischen Oberflächen 14 cm betrugen, auf 10 zurückgingen, wenn die Scheibe mit Glimmer bedeckt wurde, und sogar auf 1,5 cm, wenn Scheibe und Armaturen bedeckt waren. Hierüber werden weitere Beobachtungen gemacht. A. Bck.

---

99. ***J. Koenigsberger.*** ***Induktionswirkungen im Dielektrikum und Bewegung des Äthers*** (Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. 13, S. 95—100. 1903). — Wenn man zwischen den Platten eines Kondensators, parallel zu ihnen und senkrecht zur Richtung eines starken Magnetfeldes, in dem der Kondensator aufgestellt ist, ein Dielektrikum (z. B. Glas) bewegt, so muß in ihm ein elektrisches Feld induziert werden und es müssen sich die Kondensatorplatten auf ein meßbares Potential laden. Der Verf. beabsichtigt Versuche in dieser Richtung anzustellen. Zunächst versuchte er, ob man die Wirkung nicht bekommen könnte, wenn man den Äther als ruhendes Dielektrikum nahm, und das Magnetfeld durch ihn hindurchbewegte, indem man die Rotation der Erde ausnutzte. Es ergab sich ein völlig negatives Resultat, das H. A. Lorentz in einem Briefe an den Verf. meinte durch Kompensationsladungen auf den Drähten des Elektromagneten erklären zu können. M.

---

100. ***F. Adami.*** *Ein +- und ---Elektrophor* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 93. 1903). — Der Verf. überzieht eine kreisrunde Glasscheibe auf der einen Seite mit Zelluloidlack (Zapon). Durch Peitschen der Glasseite mit Seide wird das Glas positiv, die Seide negativ, während durch Peitschen der Zelluloidseite mit Seide die Platte negativ und die Seide positiv wird. Die Scheibe wird als Kuchen eines Elektrophors verwendet. Der Verf. gibt zum Schluß an, daß er durch Verreiben einiger Tropfen Olivenöl auf der Kautschukplatte eines Elektrophors vermittelst eines Flanelllappens aus dem Deckel des Elektrophors Funken bis zu 5 cm Länge erhalten habe.

A. D.

---

101. ***S. Lemström.*** *Über das Verhalten von Flüssigkeiten in Kapillarröhren* (Bihang, Svensk. Vet. Ak. Förh. 27, Afd. I, No. 2, 25 S. 1902). — Der Verf. hat gefunden, daß die Flüssigkeit in einer vertikalen Kapillarröhre, deren unteres Ende in Wasser taucht, hinaufsteigt und an deren oberem Ende Tropfen bildet, wenn oberhalb der Kapillarröhre eine gegen sie gerichtete Metallspitze aufgestellt und diese mit dem negativen Pol einer Influenzmaschine verbunden wird, während das Wasser in leitender Verbindung mit dem positiven Pol der Maschine steht.

In obengenanntem Aufsatze hat der Verf. versucht, die auf diese Weise hinaufgeförderte Wassermenge unter verschiedenen Verhältnissen zu bestimmen, und dabei gefunden, daß diese proportional ist der Intensität des elektrischen Stroms von der Influenzmaschine her und umgekehrt proportional dem Quadrat des Abstandes von der Spitze bis zur Flüssigkeit in der Kapillarröhre. Salzlösungen scheinen auf dieselbe Weise sich wie Wasser zu verhalten, sofern sie verdünnt sind, die hinaufgeförderte Menge aber ist unter sonst gleichen Bedingungen geringer. (Eine Veröffentlichung dieser Arbeit in deutscher Sprache liegt bereits vor in Drudes Ann. 5, S. 729.)

G. G.

---

102. ***A. Pochettino.*** *Über den Einfluß der Elektrisierung auf die Verdampfungsgeschwindigkeit* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 376—380. 1902). — Um die viel umstrittene Frage, ob die Verdampfung einer Flüssigkeit durch Elektri-

sierung beeinflußt wird oder nicht, zur Entscheidung zu bringen, mißt der Verf. vermittelst des Kathetometers die Höhenänderung eines Flüssigkeitstropfens, der sich in dem zu einem Schälchen ausgehöhlten oberen Ende eines mit einer Elektrizitätsquelle verbundenen Metallstabes befindet. Der Metallstab ist isoliert in eine zur Erde abgeleitete Metallglocke eingeführt, durch die beständig ein trockener und staubfreier Luftstrom geleitet wird und die zur Beobachtung des Tropfens mit Fenstern versehen ist. Die Messungen des Verf. führen zu dem Ergebnis, daß die Verdampfung von gewöhnlichem und destilliertem Wasser, sowie von Anethol durch eine Elektrisierung von – 3000 Volt verlangsamt wird. Nach dem Verf. steht dies mit der theoretischen Betrachtung in Einklang, nach welcher der Dampfdruck über einer Flüssigkeit durch Elektrisierung um einen Betrag $2\pi\sigma^2\delta/d$, worin σ die elektrische Dichte, δ die Dichte des Dampfes und d diejenige der Flügssigkeit bezeichnet, verkleinert wird. Indessen führt die Berechnung für den Versuch des Verf. beim Wasser nur zu einer Abnahme von 3.10^{-6} Atm., die zu klein ist, als daß man ihr die beobachtete Abnahme der Verdampfungsgeschwindigkeit zuschreiben könnte.

Zwischen dem Einfluß der beiden Elektrizitäten war kein Unterschied zu konstatieren. B. D.

---

103. ***W. Jaeger.*** *Über die in der Darstellung und Festhaltung des elektrischen Widerstandsmaßes erreichbare Genauigkeit* (Berl. Ber. 1903. S. 544—548). — Im Anschluß an die zuletzt vorgenommene Vergleichung der Manganinwiderstände der Reichsanstalt mit der Quecksilbereinheit sind die bisherigen Erfahrungen bezüglich der Herstellung und Reproduktion der Quecksilbereinheit und der Konstanz der Manganinwiderstände zusammenfassend mitgeteilt. Bei der Auswertung der fünf Quecksilbernormalrohre der Reichsanstalt wurde eine Genauigkeit von 0,00001 angestrebt, daher mußte die Längenmessung auf etwa 0,01 mm, die Auswägung durchschnittlich auf 0,1 mg sicher sein. Die bei 0° ausgeführte elektrische Vergleichung kann mit einer Sicherheit von etwa $^1/_{100\,000}$ ausgeführt werden, wenn die Rohre nach jeder Füllung sorgfältig gereinigt und dann im Vakuum mit Quecksilber gefüllt sind.

Die Abweichungen der einzelnen Füllungen vom Mittelwerte erreichen dann in der Regel höchstens $^2/_{100\,000}$. Die Vergleichung der fünf Quecksilbernormalen, von denen zwei älter sind, mit vier Manganinwiderständen zeigt, daß die Reproduktion der von Siemens eingeführten Quecksilbereinheit auf 1 bis 2 vom Hunderttausend zuverlässig ist. Die Veränderung von vier Manganinwiderständen in einem Zeitraum von 10 Jahren ist so klein, daß sie sich mit voller Sicherheit durch Vergleichung mit der Quecksilbereinheit kaum konstatieren läßt.

J. M.

---

104. ***J. Patterson.*** *Über die elektrischen Eigenschaften von dünnen Metallschichten* (Phil. Mag. (4) 4, S. 652—678. 1902). — Die Untersuchung erstreckt sich auf Bi, Pt und Ag. Die Schichten werden von der Kathode aus im Vakuum auf Glasplatten niedergeschlagen, an zwei Seiten durch Versilberung für guten Kontakt gesorgt und der Widerstand in der Brücke gemessen. Die Dicke der Schichte wird nach Wieners Interferenzmethode bestimmt. Es zeigt sich 1. der spezifische Widerstand einigemal größer als der des Metalls, 2. bei Platin konstant, solange die Dicke der Schichte über $7 \,.\, 10^{-7}$ cm beträgt, und nimmt unter dieser Grenze sehr rasch zu. 3. Andauerndes Erhitzen vermindert den Widerstand von Silber- und Platinschichten, und zwar um so mehr, je dünner die Schichte ist. Berechnet man aus den Versuchen auf Grund der Elektronenhypothese den mittleren Weg des Elektrons im Metall, so ergeben sich Werte von derselben Größenordnung, wie sie Patterson schon auf anderem Wege erhalten hat.

Mc.

---

105. ***E. Lisell.*** *Über den Einfluß des Druckes auf den elektrischen Leitungswiderstand bei Metallen und eine neue Methode, Drucke zu messen* (61 S. Diss. Upsala 1902). — Die Abhandlung, die eine Fortsetzung einer früheren Arbeit des Verf. ist (Beibl. 23, S. 393), enthält eine Untersuchung der Widerstandsänderung bei Drähten von Cu, Ni, Pb, Ag, Pt, Pt–Ir und Konstantan und ferner Mangankupferlegierungen, die in einer Cailletetschen Pumpe allseitigem Drucke ausgesetzt sind. Seine Resultate faßt der Verf. folgendermaßen zusammen:

1. Wenn ein homogener Metalldraht der Einwirkung allseitigen Druckes ausgesetzt wird, so tritt im allgemeinen eine temporäre Veränderung in seinem Widerstande ein. Die Widerstandsänderung tritt wahrscheinlich momentan mit der Druckänderung ein und bleibt konstant, solange der Druck unverändert bleibt.

2. Die Beziehung zwischen Widerstand und Druck läßt sich durch die Formel ausdrücken

$$x_p = x_0 (1 + \gamma p + \delta p^2),$$

wo x_p und x_0 den Widerstand bei p bez. 0 Atmosphären Druck bezeichnen und γ und δ Konstanten sind, die für verschiedene Stoffe verschieden sind. Die Konstante δ ist immer sehr klein, weshalb die Widerstandsänderungen annähernd proportional den Druckänderungen sind; für einige Stoffe (Nickel, Konstantan und Manganin) scheint δ nahezu $= 0$ zu sein.

3. Für reine Metalle ist γ stets negativ; der Widerstand *nimmt* also mit dem Drucke *ab*. Für Legierungen ist γ gleichfalls im allgemeinen negativ, aber, ähnlich wie der Temperaturkoeffizient, seinem numerischen Werte nach kleiner als für die in die betreffenden Legierungen eingehenden reinen Metalle; für die untersuchten Kupfermanganlegierungen ging die Änderung in dieser Richtung so weit, daß γ positiv wurde.

4. Die erhaltene Widerstandsänderung beruht im allgemeinen zum größten Teil auf einer entsprechenden Änderung im *spezifischen* Leitungswiderstande.

5. Man kann die Änderung des Widerstandes mit dem Drucke bei gewissen Legierungen benutzen zur Messung hoher Drucke. Hierzu eignet sich am besten das Manganin, dessen Druckkoeffizient verhältnismäßig groß und Temperaturkoeffizient klein ist; der Einfluß der Temperaturänderung, die die Kompression begleitet, ist daher unbedeutend und kann leicht eliminiert werden. Da die Widerstandsänderungen den Druckänderungen bis auf mindestens 3000 Atmosphären Druck proportional sind, müssen relative Druckmessungen mit nahezu derselben Genauigkeit ausgeführt werden können, wie die Messungen der relativen Widerstandsänderungen. G. G.

106. ***A. Pochettino.*** *Über den Einfluß niedriger Temperaturen auf die Widerstandsänderung des Selens durch das Licht* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 286—289. 1902). — Eine Selenzelle wurde innerhalb eines von flüssiger Luft umgebenen Behälters durch eine Bogenlampe beleuchtet. Der Widerstand im Dunkeln, der bei gewöhnlicher Temperatur 31 000 Ohm betragen hatte, sank in dem durch flüssige Luft abgekühlten Behälter (Temperatur -185^0) auf 2600 Ohm; der Temperaturkoeffizient ist also $= 0{,}004$, d. h. ungefähr gleich demjenigen der Metalle. Durch die Belichtung fiel der Widerstand bei gewöhnlicher Temperatur auf 18000, bei -185^0 auf 1900 Ohm; der photoelektrische Effekt ist also bei -185^0 nicht wesentlich geringer als bei gewöhnlicher Temperatur (0,3 bez. 0,4). B. D.

107. ***E. van Aubel.*** *Über den elektrischen Widerstand von Schwefelblei bei sehr niedriger Temperatur* (C. R. **135**, S. 734. 1902). — Schwefelblei wird geschmolzen, in zylindrische Form gegossen, nachher noch zugefeilt, an den Enden mit Messingzwingen versehen und sein Widerstand zwischen 81^0 und -188^0 C. untersucht. Er sinkt von 588 auf 107,5. Bleiglanz zeigt das entgegengesetzte Verhalten. Mc.

108. ***W. Dinwiddie.*** *Ein Gefäß zur Messung des elektrischen Widerstandes von Flüssigkeiten* (Phys. Rev. **15**, S. 237. 1902). — Der Verf. beschreibt ein einfaches Widerstandsgefäß für Unterrichtszwecke. Mc.

109. ***J. Kunz.*** *Über die Leitfähigkeit von Lösungen bei niedriger Temperatur* (C. R. **135**, S. 788—790. 1902). — Es wird an unterkühlten Lösung enuntersucht, inwieweit die Extrapolation von Kohlrausch, nach welcher das Leitvermögen aller Elektrolyte bei -39^0 gegen Null abnehmen soll, den tatsächlich zu beobachtenden Verhältnissen entspricht. Hierbei zeigten Lösungen von Ätznatron und Calciumchlorid, endlich eine 45—70 proz. Mischung von Schwefelsäure und Wasser, die sich unter -70^0 abkühlen ließ, die Tendenz erst beim absoluten Nullpunkt, den Nullwert der Leitfähigkeit zu erreichen. Mc.

110. ***H. Jones* und *Ch. Lindsay*.** *Eine Studie über das Leitvermögen einiger Salze in Wasser, Methyl-, Äthyl- und Propylalkohol und in Mischungen dieser Lösungsmittel* (Amer. Chem. J. 28, S. 329—370. 1902). — Zelinsky und Krapiwin haben gefunden, daß eine Reihe von Salzen in einer Mischung von Methylalkohol und Wasser eine geringere Leitfähigkeit zeigen als in reinem Wasser oder in reinem Methylalkohol. Im allgemeinen wird für ein bestimmtes Salz ein Mischungsverhältnis vorhanden sein, bei dem die Leitfähigkeit ein Minimum wird. Dieses Minimum wird untersucht, und zwar auch an Mischungen von Äthylalkohol mit Wasser, wie an denen der beiden Alkohole miteinander. Mischungen von Methylalkohol mit Wasser zeigten bei allen untersuchten Salzen, mit Ausnahme von CdJ_2, das erwähnte Minimum, desgleichen, aber nur bei 0°, die Mischungen von Äthylalkohol mit Wasser. Bei 25° war das Minimum verschwunden. Mischungen von Methyl- mit Athylalkohol weisen kein Minimum auf, doch ist die Leitfähigkeit in einer Mischung von gleichen Teilen niedriger als das Mittel der Leitfähigkeiten in beiden Bestandteilen. Mc.

---

111. ***W. A. Roth*.** *Elektrisches Leitvermögen von Kaliumchlorid in Wasseräthylalkoholgemischen* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 209—224. 1902). — Der Verf. gibt über die Resultate folgende Zusammenstellung:

Im Anschluß an Bestimmungen der Überführungszahl wurde das elektrische Leitvermögen von $^1/_{30}$—$^1/_{600}$ norm. KCl in 8,00 und 20,30 proz. Äthylalkohol (10—25 Volproz.) bei 18° mit etwa 0,1 Proz. Genauigkeit gemessen. Die Überführungszahl ist nicht wie Lenz u. a. annehmen, vom Alkoholgehalt unabhängig, sondern die Überführungszahl des Kations steigt regelmäßig mit wachsendem Alkoholgehalt.

1. Das molekulare Leitvermögen nimmt durch den Alkoholzusatz ab, die prozentuelle Abnahme sinkt mit steigendem Alkoholgehalt.

2. Die Formel

$$\frac{\Lambda_\infty - \Lambda}{\Lambda^p} = c\,\eta^{1/s}$$

gibt die Resultate gut wieder, wo p mit wachsendem Alkohol-

gehalt steigt, Λ_∞ und c abnehmen. Die einfachere Formel $\Lambda_\infty - \Lambda = c\,\eta_i^{1/3}$ genügt zur Darstellung der Leitvermögenswerte nicht.

3. Das Verhältnis $\Lambda_{H_2O} / \Lambda_{Alk}$ ist nicht konstant, sondern sinkt deutlich mit wachsendem V. Da es auch in den verdünntesten Lösungen ($V = 300$ und 600) nicht konstant ist, muß man annehmen, daß sowohl die Beweglichkeit der Ionen, wie der Dissoziationsgrad durch den Alkoholzusatz vermindert werden. Quantitativ läßt sich die Beeinflussung der einzelnen Faktoren zur Zeit nicht verfolgen, man kann nur das Produkt aus Ionenbeweglichkeit und Konzentration berechnen.

4. Die Temperaturkoeffizienten steigen mit wachsendem Alkoholgehalt stark, mit wachsendem V langsam. Das Verhältnis $\Lambda_{H_2O} / \Lambda_{Alk}$ nimmt also mit steigender Temperatur ab; die Abnahme wächst mit steigendem Alkoholzusatz.

5. Bis zu 10 volumproz. Alkohol gilt die von Arrhenius aufgestellte Gleichung:

$$\Lambda_{Alk} = \Lambda_{H_2O}\left(1 - \frac{\alpha}{2}\,\text{Volumproz.}\right)^2.$$

6. Für die beiden untersuchten Alkohole gilt die von Wakemann aufgestellte Formel

$$\frac{\Delta}{p\,(100 - p)} = \text{konst.}$$

ziemlich genau (Δ Abnahme der Ionenbeweglichkeit, p Volumprozent Alkohol).

7. Keine der drei bekannten Formeln über das Dissoziationsgewicht geben gute Konstanten, wenn man Λ / Λ_∞ für den Dissoziationsgrad einsetzt. J. B.

---

112. ***Lobry de Bruyn* und *E. Cohen*. *Das Leitungsvermögen von Hydrazin und darin gelösten Stoffen*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 621—626). — Die physikalischen Eigenschaften des Hydrazins (hoher Siedepunkt, große Löslichkeit von Alkalisalzen, große dielektrische Konstante) lassen vermuten, daß Hydrazin ein großes ionisierendes Vermögen besitzt. Das zur Untersuchung des Leitungsvermögens benutzte Hydrazin war mehrfach destilliert in einer H-Atmosphäre. Gefunden wurde bei 25°:

Hydrazin und Wasser

N	$\varkappa \,.\, 10^5$
0	6,04
41,1	4,71
49,5	4,5
58,4	4,36
69,5	4,55
81,6	4,9
124,7	7,3

KBr

$\varkappa_{N_2H_4} = 6{,}5 \,.\, 10^{-5}$

V	$\varkappa \,.\, 10^3$
10,3	10,05
19,8	5,66
29,9	3,77
60,7	1,965

KCl

$\varkappa_{N_2H_4} = 6{,}2 \,.\, 10^{-5}$

V	$\varkappa \,.\, 10^3$
14,7	7,0
25,4	4,2
49,7	2,2
±900	0,12

KJ

$\varkappa_{N_2H_4} = 5{,}6 \,.\, 10^{-5}$

V	$\varkappa \,.\, 10^3$
12,9	8,19
18,8	5,79
33,2	3,40
72	1,64

V ist die Literzahl, in welchen 1 g-Mol. des Salzes gelöst ist. Das ionisierende Vermögen ist von derselben Größe wie bei Wasser. L. H. Siert.

---

113. *C. Liebenow. Über die Dissoziation der Elektrolyte* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 933—938. 1902). — Von atomistisch-mechanischen Vorstellungen ausgehend, leitet der Verf. folgende Dissoziationsgleichung ab:

$$\frac{\alpha^2}{(1-\alpha)\,v} = A + B\left(\frac{\alpha}{v}\right)^{2/3},$$

in der v die Wassermenge bedeutet, in der 1 Gramm-Molekül Salz gelöst ist.

Die unter Ansetzung von $A = 0{,}027$, $B = 2{,}75$, $\lambda_\infty = 130{,}1$ berechneten Werte für Chlorkaliumlösungen stimmen mit den beobachteten auf weniger als 1 Proz. überein. J. B.

---

114. *J. Traube. Über die modernen Lösungstheorien. (Die osmotische Theorie und die elektrolytische Dissoziationstheorie)* (Chemiker-Zeitung 26, S. 1071—1074. 1902). — Der Artikel verdient deswegen besondere Beachtung, weil der Verf. trotz gründlicher Kenntnis der Dissoziationstheorie auch heute noch zu ihren Gegnern gehört. Der Verf. erhebt die alten bekannten Einwände, erkennt jedoch den großen Fortschritt, welchen die Wissenschaft der Arrheniusschen Theorie zu verdanken hat, an. Er glaubt, daß man erkennen wird, „daß für

den Vorgang der elektrischen Leitung in vielen Fällen Assoziationsvorgänge zum mindesten ebenso in Betracht kommen, wie solche der Dissoziation". J. B.

---

115. **W. Hittorf.** ***Über die Wanderung der Ionen während der Elektrolyse (1853—1859). Erster Teil. Herausgegeben von W. Ostwald. Zweite, erweiterte Auflage*** (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 21. 115 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Gleichzeitig mit No. 20 der Klassiker, der Huygensschen Abhandlung über das Licht (vgl. o. S. 827), hat auch No. 21 eine neue Auflage erlebt. Sie enthält, wie die erste Auflage, die drei Abhandlungen Hittorfs über die Ionenwanderung aus Pogg. Ann. 89, 98 und 103. Während aber in der ersten Auflage die fünf ersten Paragraphen der dritten Abhandlung, die die Polemik gegen Wiedemann, Magnus u. a. enthalten, nicht mit abgedruckt waren, sind diese Paragraphen in die neue Auflage aufgenommen worden. W. K.

---

116. **A. Eisenstein.** ***Beitrag zum Studium über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen*** (Diss. 37 S. Berlin 1902). — Nach der Jahnschen Methode (Beibl. 26, S. 84) wurden Überführungsversuche mit Chlornatrium verschiedener Konzentration in Wasseralkoholgemischen ausgeführt und für das Na˙ folgende Überführungszahlen erhalten:

Normalität	Volumprozent Alkohol					
	0	10	20	25	30	40
$^1/_{30}$	0,395	0,401	0,408	0,415	0,418	0,422
$^1/_{60}$	0,397	0,406	0,412	0,417	0,426	0,425
$^1/_{78}$	—	—	—	—	0,422	—
$^1/_{90}$	0,396	0,406	0,412	0,416	0,423	0,427
$^1/_{120}$	0,395	0,407	0,414	—	—	—

J. B.

---

117. **R. Kremann.** ***Überführungsversuche zur Entscheidung der Konstitution von Salzen*** (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 87—95. 1902). — Durch Untersuchung, ob sich in einem elektrolytischen Stromkreise die gefärbte Schicht einer Salzlösung zur Anode oder Kathode verschiebt, wurde festgestellt

welchem Anteil des dissoziierten Salzes die Färbung zukommt. Auf diese Weise wurde die Wernersche Theorie über die Kobaltaminsalze bestätigt, das Vorhandensein einer kupferphosphorigen und anderer metallphosphorigen Säuren festgestellt und der Beweis erbracht, daß Chrom- und Zinkhydroxyd in Alkalien Anionen bilden. Daß die Hydroxyde im wesentlichen nicht kolloidal gelöst sind, wurde auch durch Diffusionsversuche in andere alkalische Lösungen hinein bestätigt. Überführungsversuche mit Methylorange zeigten, daß die Grenzschicht in stark saurer Lösung konstant stehen blieb, während sie sich in basischer und schwach saurer Lösung deutlich zur Anode verschob, wonach also der Ostwaldschen Ansicht entsprechend Kationen in merkbarer Weise nicht entstehen, denen die rote Färbung dieses Indikators zugeschrieben werden könnte.

J. B.

---

118. ***A. Sokolow.*** *Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von der Elektrolyse* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **35**, Phys. T., S. 17—104. 1903). — In der vorliegenden Arbeit stellt sich der Autor zur Aufgabe die wichtigsten Erscheinungen und Gesetze der Elektrolyse zu erläutern und eine Übersicht unserer theoretischen Anschauungen über die Ursachen jener Erscheinungen zu geben. Da bis jetzt vornehmlich die wässerigen Lösungen zu elektrolytischen Untersuchungen gedient haben, so wird auch vorzugsweise nur auf diese Rücksicht genommen.

H. P.

119—125. ***E. Mulder*** *und* ***J. Heringa.*** *Über ein peroxysalpetersaures Silber, 1. und 2. Abhandlung* (Abh. K. Ak. van Wet., 1. Sect., **3**, No. 8, S. 1—43. 1896; **5**, No. 1, S. 1—39. 1896). — ***E. Mulder.*** *Dasselbe, 3. Abhandlung* (Ibid. **5**, No. 5, S. 1—53. 1897). — ***E. Mulder.*** *Über das peroxysalpetersaure Silber und ein Silberbioxyd, 4. Abhandlung* (Ibid. **6**, No. 1, S. 1—41. 1897). — ***E. Mulder.*** *Über peroxyschwefelsaures Silber, 5. Abhandlung* (Ibid. **6**, No. 5, S. 1—51. 1898). — ***E. Mulder.*** *Über peroxyschwefelsaures Silber und peroxyessigsaures Silber, 6. Abhandlung* (Ibid. **7**, No. 2. S. 1—44. 1899). — ***E. Mulder.*** *Über peroxyessigsaures Silber, und als Fortsetzung über peroxyschwefelsaures Silber, 7. Abhandlung* (Ibid. **7**, No. 6, S. 1—48, 1900). — ***E. Mulder.*** *Elektrolyse*

einiger Silbersalze und über die Reaktion von Wasserstoffsuperoxyd mit Silberoxyd, Silberbioxyd etc., 8. Abhandlung (Ibid. 8, No. 4, S. 1—50. 1903). — Die Abhandlungen beziehen sich auf sehr ausgedehnte Untersuchungen über die Silberverbindungen, welche entstehen bei der elektrolytischen Zersetzung von salpetersaurem, schwefelsaurem, essigsaurem Silber etc. Sie sind für die Theorie des Silbervoltameters wichtig, haben aber vorwiegend chemisches Interesse. Zu erwähnen ist noch eine neue Gaslampe mit Regulierung für Bäder konstanter hoher Temperatur, und ein Vakuumapparat, welcher aus teilweise luftleeren Behältern besteht, aus welchen Leitungen zu den Arbeitsräumen führen, und mittels dessen man leicht jeden Apparat teilweise evakuieren kann. L. H. Siert.

---

126. **S. Tanatar.** *Die Zersetzung des Hydroperoxyds durch elektrolytischen Sauerstoff und Wasserstoff* (Chem. Ber. 36, S. 199—202. 1903). — Bei der Elektrolyse von Mischungen von 20 proz. Schwefelsäure mit Wasserstoffperoxyd trat an der Kathode Reduktion des Peroxyds ein, an der Anode war mit dem Anodenprozeß die Zersetzung des Wasserstoffperoxyds gekoppelt. Letzteres kann nicht auf intermediäres Entstehen von Ozon zurückgeführt werden, die Anionen üben dabei, wie Versuche in salpetersaurer Lösung zeigten, keinen wesentlichen Einfluß aus, starke Schwefelsäure schützt das Peroxyd.
J. B.

---

127. **M. A. Hollard.** *Über die Konstitution der elektrolytisch gewonnenen Peroxyde von Blei, Nickel und Wismut* (Bull. soc. chim. 29, S. 151—156. 1903). — Der Verf. gibt an, die bisher unbekannten Peroxyde NiO_4 und Bi_2O_4, sowie eine sauerstoffreichere Verbindung als der Formel PbO_2 entspricht, als Niederschläge auf platinierten Anoden erhalten zu haben.
J. B.

---

128. **A. T. Weightman.** *Reduktion unlöslicher Kathoden* (J. phys. Chem. 7, S. 18—28. 1903). — Die Stromausbeute an Schwefelwasserstoff wurde bei der Elektrolyse mit Kathoden aus Schwefelblei, Schwefelkupfer und Schwefelsilber bestimmt. Daß Reduktion der Schwefelverbindungen eintritt, trotzdem nach den thermochemischen Daten die einfache Wasserstoff-

entwickelung sich leichter vollziehen müßte, erklärt sich aus der Verschiedenheit der Überspannung für Wasserstoff und Schwefelwasserstoff an den betreffenden Kathoden und der elektrischen Leitfähigkeit der Schwefelmetalle. J. B.

---

129. ***A. Brochet.*** *Über eine angebliche elektrolytische Reduktion von Kaliumchlorat* (Bull. soc. chim. (3) 29/30, S. 156—161. 1903). — Kaliumchlorat kann kathodisch nicht zu KCl reduziert werden, denn arbeitet man mit Diaphragma, so findet sich nach der Elektrolyse KCl ausschließlich im Anodenraum vor. Verwendet man eine Kupferanode, so erhält man vom elektrischen Strom eine Ausbeute von etwa 200 Proz., falls man annimmt, es hätte einfach kathodische Reduktion stattgefunden. Der Vorgang muß also ein anderer sein und wird vom Verf. abweichend von Bancroft und Burrows folgendermaßen erklärt:

1. Elektrochemische Reaktion:

$$2\,KClO_3 = 2ClO_3' + 2\,K^{\cdot}.$$

2. Sekundäre Reaktionen:

$$Cu + 2\,ClO_3' = Cu(ClO_3)_2$$
$$2\,K^{\cdot} + 2\,H_2O = 2\,KOH + 2\,H$$
$$Cu(ClO_3)_2 + 2\,KOH = 2\,KClO_3 + CuO + H_2O$$
$$CuO + H_2 = Cu + H_2O,$$

dazu kommt noch die Reaktion:

$$Cu(ClO_3)_2 + 6\,Cu = CuCl_2 + 6\,CuO.$$

Bei dem Vorgang zerfällt die Kupferanode zu einem Schlamm, der aus CuO, metallischem Cu und wenig $CuCl_2$ besteht. G. J.

---

130. ***R. Lorenz und W. Clark.*** *Über die Darstellung von Kalium aus geschmolzenem Ätzkali* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 269—271. 1903). — Die Verf. berichten über bequeme Versuchsanordnungen zur Abscheidung metallischen Kaliums aus Ätzkalischmelzen; der hauptsächliche Kunstgriff ist dabei die Einkapselung der Kathode, welche ein Diffundieren der Metallnebel in den übrigen Elektrolyten verhindert. Baryum ist nach einer ähnlichen Methode nicht zu erhalten. E. Bs.

---

131 u. 132. ***F. Foerster* und *E. Müller*.** *Zur Theorie der Einwirkung der Halogene auf Alkalien* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 921—926. 1902). — *Beiträge zur Theorie der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen* (Ibid. 9, S. 171—185 u. 195—208. 1903). — In der letzten Abhandlung haben die Verf. die von ihnen schon mehrfach behandelte Theorie der Alkalichloridelektrolyse unter Berücksichtigung sämtlicher sicher festgestellten Tatsachen im Zusammenhange entwickelt. J. B.

---

133. ***W. Barnes*.** *Vakuumapparat zur Elektrolyse von Lösungen, welche während der Elektrolyse gasförmige Zersetzungsprodukte liefern* (Elektrochem. ZS. 9, S. 205—209. 1903). — Der ziemlich komplizierte Apparat ist hauptsächlich für technische Zwecke bestimmt. J. B.

---

134. ***M. E. Heiberg*.** *Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 137—139. 1903). — In verschieden präparierten Kupfersalzlösungen mit wechselnder Säurekonzentration fand sich schon 0,1 Volt unterhalb vom Zersetzungspunkte des Kupfers ein Ansteigen der Stromstärke, und zwar um so merklicher, je mehr Gelegenheit zur Bildung von Kuproionen (Erhitzen mit metallischem Kupfer) gegeben war. Bei Silbersalzlösungen zeigte sich stets nur der eine Zersetzungspunkt, so daß die Annahme einer niederen Oxydationsstufe des Silbers keine Stütze findet. J. B.

---

135. ***A. Coehn* und *M. Gläser*.** *Studien über die Bildung von Metalloxyden. Über das anodische Verhalten von Kobalt- und Nickellösungen* (ZS. f. anorg. Chem. 33, S. 9—24. 1902). — Coehn hatte bei Untersuchungen über Elektrostenolyse (Beibl. 22, S. 796) gefunden, daß aus Kobaltsulfat an der Anode sich ein Oxyd abschied, bei Nickelsulfat nicht.

Die Aufnahme der anodischen Zersetzungskurven in natriumacetathaltiger, neutraler (durch Hydrolyse schwach saurer) und mit freier Schwefelsäure versetzter Lösung führte zu folgendem Resultat:

In schwach alkalischer Lösung gibt Kobaltsulfat bei 1,21 Volt (auf Wasserstoffelektrode bezogen), Nickelsulfat bei

1,30 Volt Oxydbildung, in schwach saurer ergibt Nickel keine Oxydabscheidung, Kobalt eine solche bei 1,52 Volt, in stärker sauren Lösungen geben auch Kobaltsalze keine Oxydbildung mehr.

Das anodisch abgeschiedene Kobaltsuperoxyd hat die Zusammensetzung Co_3O_5 und zeigt keinen konstanten Wassergehalt. Auf einer Elektrode können nur kleinere Mengen abgeschieden werden, durch öfteres Einsetzen frischer Kathoden ist es möglich, das Kobalt vollständig auszufällen. Während der qualitative Nachweis von Kobalt neben Nickel durch Schwärzung der Anode bei 2,3—2,4 Volt sicher gelingt, ist eine quantitative Trennung auf demselben Wege zwar möglich, aber sehr umständlich. J. B.

---

136. *A. Coehn und Y. Osaka. Studien über die Bildung von Metalloxyden. II. Über anodische Oxydation von Metallen und elektrolytische Sauerstoffentwickelung* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 86—102. 1903). — In Kalilauge lassen sich zwei anodische Zersetzungswerte auffinden, der erste bei 1,1 Volt ist unabhängig vom Anodenmaterial, Gasentwickelung läßt sich hierbei nicht konstatieren, dagegen die Bildung eines Oxydationsmittels. Der zweite, an welchem Sauerstoffentwickelung auftritt, beträgt beim Au 1,75, Pt blank 1,67, Pd 1,65, Cd 1,65, Ag 1,63, Pb 1,53, Cu 1,48, Fe 1,47, Pt platiniert 1,47, Co 1,36, Ni blank 1,35, Ni schwammig 1,28 Volt. Dazu kommt als dritter Punkt der von Gräfenberg festgesetzte von 1,67 Volt, bei dessen Überschreitung Ozonbildung beginnt. Letztere tritt allerdings, auch bei wesentlich höheren Potentialen, nicht ein an solchen Elektroden, an denen sich der Sauerstoff schon bei erheblich geringerer Spannung abscheiden kann, z. B. am Nickel.

Bei 1,1 und 1,67 Volt vollziehen sich nach Ansicht der Verf. die Vorgänge reversibel, bei ersterer Spannung die Entladung der O''-Ionen unter Bildung eines Oxydationsmittels in der Lösung, bei letzterer Entladung von Hydroxylionen unter Bildung von Ozon. Die von Anodenmaterial abhängige Entwickelung freien Sauerstoffs führt der Verf. auf die Entladung von O''-Ionen zurück, deren Nachlieferung aus dem komplexen OH'-Ion dabei ähnlich erfolgt wie bei der Silberabscheidung die Nachlieferung der $Ag^{\cdot}$-Ionen aus dem komplexen $AgCy_2'$-Ion erfolgt.

Wegen der geringeren Überspannung läßt sich Sauerstoff in ökonomischerer Weise mit Nickel- als mit Platinelektroden gewinnen.

Der Unterschied der Überspannung für Sauerstoff bei den verschiedenen Metallen ist von Bedeutung für die Wahl des Anodenmaterials bei elektrolytischen Präparaten. J. B.

137—140. **F. Haber und M. Sack.** *Kathodenauflockerung und Kathodenzerstäubung als Folge der Bildung von Alkalilegierungen des Kathodenmaterials* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 245—255. 1902). — **F. Haber.** *Über Legierungspotentiale und Deckschichtenbildung; zugleich ein Nachtrag zu der Mitteilung über Kathodenauflockerung und -zerstäubung* (Ibid., S. 541—552). — **M. Reuter.** *Über Amalgampotentiale* (Ibid., S. 801—808). — **M. Sack.** *Über die Entstehung und Bedeutung von Natriumlegierungen bei der kathodischen Polarisation* (Diss. Karlsruhe 1903; ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 286—352. 1903). — Bredig und Haber haben die von ihnen aufgefundenen Zerstäubungen von Metallkathoden auf Bildung und späteren Zerfall von Legierungen zurückgeführt, da die künstlich hergestellten Legierungen in gleicher Weise mit den wässerigen Lösungen zerstäuben. In vorliegenden Arbeiten ist der Beweis der Richtigkeit obiger Erklärung und der Nachweis, daß die Auflockerung eine Vorstufe der Zerstäubung ist, durch eingehende Untersuchungen der Polarisationserscheinungen an Blei- und Zinnkathoden, sowie durch Bestimmung der Potentiale von Alkalilegierungen erbracht worden.

In Natronlauge findet unter lebhafter Wasserstoffentwickelung eine Auflockerung der Kathode am Blei bei ungefähr 0,7, am Zinn bei 0,4 Volt und eine Zerstäubung am Blei bei 1,5, am Zinn bei 1,4 Volt statt (bezogen auf die Wasserstoffelektrode im selben Elektrolyt). Bei den niederen Polarisationen bilden sich natriumarme, bei den höheren natriumreiche, sehr unedle Legierungen des Kathodenmaterials. Letztere haben die chemische Eigenschaft mit Wasser zu zerstäuben. Zink und Platin zerstäuben nicht, lockern sich aber auf. Die Auflockerung von Platin und Blei ist in Säure stärker als in Alkali.

Die Potentialmessungen der Metallnatriumverbindungen in Natronlauge bei Zimmertemperatur zeigen trotz lebhafter

Wasserstoffentwickelung merkliche Konstanz, Messungen in methylalkoholischer Chlorlithiumlösung bei — 80° ergeben edlere Werte. Zwei charakteristische Sprünge wurden bei den Legierungen verschiedener Konzentration gefunden. Der eine scheidet die edleren Metalle von ihren wasserzersetzenden Natriaten. Er ist in Natronlauge von Zimmertemperatur meßbar, verschwindet aber bei Messung in tief gekühlter Chlorlithiumlösung durch Deckschichtenbildung. Der zweite trennt die ruhig wasserzersetzenden von den zerstäubenden Natriaten. Er läßt sich qualitativ in der gekühlten Chlorlithiumlösung ausgezeichnet konstatieren, während seine Beobachtung in Lauge von Zimmertemperatur durch die Heftigkeit der Wasserzersetzung verhindert wird. Die Deckschicht aus Quecksilber oder Blei, welche sich bei der Legierung bei — 80° C. bildet, entsteht bei gewöhnlicher Temperatur nicht, und zwar beim Amalgam, weil immer neues Natrium aus dem Inneren an die Oberfläche der flüssigen Masse gelangt, und beim Bleinatrium, weil der Elektrolyt, indem er unter Gasentwickelung das Natriat angreift, immer neue, unzersetzte Anteile des Natriats erreicht. Wird ein Tropfen verdünnten Natriumamalgams unter Natronlauge mit einem Eisenstab berührt, so tritt durch Natriumverbrauch in der Grenzschicht periodische Selbstunterbrechung dieses in sich geschlossenen Elementes ein. Diese ist dem von Ostwald angegebenen (Allgem. Chem. 2², S. 922. 1893), unter dem Namen „elektrisches Herz" bekannten Versuch mit Quecksilber, Chromsäure und Eisendraht analog. Bei letzterem tritt Ruhe nach Verbrauch der Chromsäure, bei ersteren nach Verlust des Natriums ein, das Amalgam ist beim Kurzschluß edler.

Auf Grundlage der Regel, daß bei der Verbindung von festen mit festen zu festen Stoffen die Wärmetönung gleich der freien Energie ist, sind die Formeln für die Legierungspotentiale abgeleitet. Die aus den kalorimetrischen Daten und der Bestimmung des Natrium- und Kaliumpotentials in methylalkoholischer Chlorlithiumlösung berechneten Werte der Amalgampotentiale wurden durch die Messung befriedigend bestätigt. Das Potential von reinem Kalium und Natrium wird schon durch wenig Atomgewichte Quecksilber erheblich erniedrigt, die Potentialmessungen erlauben bestimmte Amalgamindividuen

zu erkennen, ein charakteristischer Sprung zeigte sich an der Stelle, welche der Zusammensetzung $Hg_{12}K$ entspricht.

Die von Billitzer hergestellten kolloiden Lösungen (Chem. Ber. 35, S. 1929. 1902) sind nicht durch Kathodenzerstäubung, sondern wahrscheinlich durch Ausfällung mit Spuren von Ammoniak erhalten. J. B.

---

141. ***J. J. van Laar.*** *Über die Potentialdifferenz, welche an der Trennungsfläche zweier verschiedener, nicht mischbarer Lösungsmittel entsteht, in denen sich ein und derselbe gelöste Elektrolyt verteilt hat* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 485—492). — Nernst hat schon 1892 gezeigt, daß die im Titel dieser Arbeit genannte Potentialdifferenz bestehen muß. Der Verf. will jetzt eine exakte Theorie dieser Erscheinung geben und wählt deshalb als Beispiel die Lösung von KCl in zwei Lösungsmitteln A_1 und A_2. Die Betrachtung des thermodynamischen Potentials ergibt, daß, wenn Gleichgewicht für die Verteilung der nicht-dissoziierten KCl-Moleküle erreicht ist, im allgemeinen für das Ionengleichgewicht eine elektrische Potentialdifferenz Δ gefordert wird. Schreibt man die thermodynamischen Potentiale μ als $\mu' + RT\log c$, wo c die Ionenkonzentration darstellt, so findet man

$$\Delta = \frac{1}{2\varepsilon}\left[(\mu'_{Cl_2} - \mu'_{Cl_1}) - (\mu'_{K_2} + \mu'_{K_1})\right],$$

ε ist die Ladung eines Äquivalentgewichtes Wasserstoffionen.

In verdünnten Lösungen, wo die μ' unabhängig von der Konzentration sind, ist also auch Δ unabhängig davon. Schreibt man weiter

$$\mu'_{K_2} - \mu'_{K_1} = RT\log K_K \quad \text{und} \quad \mu'_{Cl_2} - \mu'_{Cl_1} = RT\log K_{Cl},$$

so ist es leicht, die obige Formel in die Nernstsche Gestalt zu bringen; K_K und K_{Cl} haben die Bedeutung von Teilungskoeffizienten. — Weiter ergibt sich

$$\left(\frac{c_{K_1}}{c_{K_2}}\right)^2 = K_K \times K_{Cl}.$$

Wenn die Totalkonzentrationen in den Lösungsmitteln A_1 und A_2 bez. c_1 und c_2 bekannt sind, können $c_{K_1} = \alpha_1 c_1$ etc. durch Bestimmung von α aus der Leitfähigkeit berechnet werden. Ist dann Δ experimentell bestimmt (was jedoch einstweilen

aussichtslos erscheint), so können K_K und K_{Cl} gesondert berechnet werden. Nur wenn diese Größen gleich sein sollten, könnte $\Delta = 0$ werden. — Der Wert von K_{Cl}, aus der Verteilung von NaCl über den nämlichen Lösungsmitteln gefunden, muß nahezu gleich dem für KCl gültigen Werte herauskommen. — Nimmt man die van der Waalssche Gleichung auch für flüssige Phasen als gültig an, so läßt sich der Einfluß der Konzentration genauer berechnen; hier sei nur erwähnt, daß Δ in der Form $\Delta_0 + \lambda'(\alpha c)^2$ gefunden wird (α Dissoziationsgrad, c Totalkonzentration des Elektrolyten), bei starker Dissoziation sich also quadratisch mit c ändert. van E.

---

142. ***J. J. van Laar.*** *Über das elektromotorische Verhalten von Amalgamen und Legierungen* (Versl. K. Ak. van Wet. 11, S. 558—576. 1902/03). — Indem der Verf. die Betrachtungen der vorstehend besprochenen Arbeit auf den Fall eines Amalgams aus zwei vollkommen mischbaren Metallen, und eines Elektrolyten, der die Ionen beider Metalle enthält, anwendet, gelangt er zur Formel

$$\frac{R\,T}{\nu_1\,\varepsilon} \log \frac{k_1(1-x)}{c_1} = \frac{R\,T}{\nu_2\,\varepsilon} \log \frac{k_2\,x}{c_2},$$

welche sich von der Nernstschen Formel durch die Faktoren x und $1-x$ unterscheidet, während k_1/c_1 und k_2/c_2, welche die Stelle von P/p (Lösungstension durch osmotischen Druck) vertreten, hier durch Beziehungen der Gestalt $\mu'_{m_1} - \mu'_{e_1} = R\,T \log k_1$ unmittelbar mit dem thermodynamischen Potential zusammenhängen. Dabei bedeuten μ'_{m_1} und μ_{e_1} die thermodynamischen Potentiale für das erste Metall im Amalgam und für seine Ionen im Elektrolyten; $1-x$ und x bedeuten die Mengenverhältnisse der Metalle 1 und 2 im Amalgam. Setzt man die Valenz $\nu_1 = \nu_2$, $c_1 + c_2 = c = 1$ und $T = 18^0$, so erhält man für den Potentialunterschied zwischen Elektrolyt und Metall Δ:

$$\Delta_{18^0} = \frac{0{,}0578}{\nu} \log^{10} [k_1(1-x) + k_2\,x].$$

k_1 und k_2 sind im allgemeinen Funktionen von x und T, nur bei äußerst verdünnten Lösungen unabhängig von x. Einstweilen sieht der Verf. von dieser Abhängigkeit ab und betrachtet den Fall, wo k_1 sehr groß ist gegen k_2; z. B. bei Zinn

und Quecksilber, wo nach Wilsmore $\Delta_1 = -0{,}085$, $\Delta_2 = -1{,}027$, wird $k_1 = 10^{-3}$, $k_2 = 10^{-35{,}6}$. Die Kurve $\Delta = f(x)$ ist von $x = 0$ bis $x = 0{,}999$ praktisch eine horizontale Gerade (Δ Ordinate, x Abszisse), dann wendet sie sich steil nach unten. Die Kurve $\Delta = f(c_2)$ ist vollkommen symmetrisch zu $\Delta = f(x)$. Aus der Figur kann der Gleichgewichtszustand bei gegebenem Mischungsverhältnis ermittelt werden: es ergeben sich jedoch Komplikationen durch Änderung der elektrolytischen Dissoziation und Übersättigung.

Jetzt wird auch die Änderung mit x eingeführt, aber nur für das thermodynamische Potential der Metallphase. Wie in der obengenannten früheren Mitteilung werden die neuen Glieder aus der van der Waalsschen Gleichung abgeleitet; das Resultat ist eine Formel

$$\underset{c=1}{\Delta_{18^0}} = \frac{0{,}0578}{\nu} \log^{10} \left[(k_1)_0 \, e^{\beta_1 x^2} (1 - x) + (k_2)_0 \, e^{\beta_2 (1-x)^2} x) \right].$$

Für die Bedeutung von β_1 etc. vgl. man das Original. Aus dieser Gleichung wird gefolgert, daß $d\Delta / dx$ gleich Null werden kann, entweder im labilen Teil der ψ-Fläche, oder im stabilen Teil, wenn die Verschiedenheit von k_1 und k_2 nicht zu groß ist. Dieser Fall wird näher betrachtet für Zinn und Blei, wo $k_1 = 10^{-3}$, $k_2 = 10^{-4{,}5}$. Die Kurven $\Delta = f(x)$ und $\Delta = f(c_2)$ sind hier in ihrer ganzen Ausdehnung gekrümmt; wenn ein Maximum oder Minimum vorhanden ist, berühren die beiden Kurven sich in diesem Punkte. — Wenn zwei Metallphasen, flüssig und fest, nebeneinander bestehen können, liegt für den Fall Quecksilber–Zinn die $f(x)$-Kurve höher, die $f(c)$-Kurve niedriger für die flüssige Phase. Der Schnittpunkt der Kurven $f(x)_{\text{fest}}$ und $f(c)_{\text{flüssig}}$ gibt die Zusammensetzung der koexistierenden festen und flüssigen Phase, welche sich qualitativ mit den von van Heteren experimentell bestimmten Werten gut verträgt. — Schließlich wird die oben gegebene Formel für Δ angewandt zur Ermittelung der Werte von Δ zwischen den Grenzen $1 - x = 0{,}000\,010$ und $0{,}01$, und eine befriedigende Übereinstimmung gefunden. van E.

---

143. ***E. S. Shepherd.*** *Elektromotorische Kraft der Legierungen von Zinn, Blei und Wismut* (J. phys. Chem. 7, S. 15–17. 1903). — Eine größere Potentialdifferenz zwischen

Zinn- und Zinnwismutlegierungen, gemessen in einer Zinnchloridlösung, zeigte sich erst, als der Gehalt der Legierung an Wismut über 95 Proz. betrug. Die E.M.K. von Bleiwismutlegierungen gegen reines Blei in Bleichloridlösung stieg bei Zusatz bis zu 10 Proz. Wismut rasch, betrug dann bis 90 Proz. konstant 2,6 Millivolt und stieg bei größerem Wismutgehalt wiederum rasch an. Dies erklärt sich dadurch, daß die Mischungen mit 10—90 Proz. Wismut aus zwei festen Phasen ungeänderter Zusammensetzung bestehen. J. B.

---

144. **S. L. Bigelow.** *Über den Durchgang von Gleichstrom durch eine elektrolytische Zelle* (J. phys. Chem. 6, S. 603—628. 1902). — Die Stärke des Reststroms, welcher bei 1,00 Volt Spannung durch Schwefelsäure mit Platinelektroden unter wechselnden Bedingungen ging, wurde gemessen. Nach längerer Zeit erreichte die Stromstärke einen Minimalwert (meist geringer als ein Mikroampère) und zeigte dann unregelmäßige, von mechanischer Erschütterung abhängige Schwankungen. Befreien von Gasen und Temperaturerniedrigung setzten die Stärke des Reststroms herab.

Der Verf. sucht zu begründen, daß die Erscheinungen des Reststroms und der Zersetzungsspannung am besten durch die Thomsonsche Korpuskulartheorie erklärt werden. J. B.

---

145. **M. A. Hollard.** *Anwendung der Theorie galvanischer Elemente auf die quantitative Trennung der Metalle* (Bull. soc. chim. 29, S. 116—122. 1903). — Aus der Lösung der Salze zweier Metalle, z. B. Zink und Nickel wird das edlere dadurch gefällt, daß ein Element vom Danielltypus kurzgeschlossen wird, wobei in der Lösung der beiden Metallsalze als Kathode sich ein Platinblech, und in der durch Pergamentpapier getrennten Anodenflüssigkeit das unedlere Metall als Elektrode dient. Die beim Arbeiten in der Wärme erhaltenen Werte zeigen Fehler von ca. einem Prozent. J. B.

---

146. **P. Silow.** *Der Mechanismus der Voltaschen Säule* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 163—174. 1903). — Im vorliegenden auf dem St. Petersburger Naturforscherkongresse (1901) gehaltenen Vortrage werden in sehr an-

schaulicher Weise die mechanischen Vorgänge beschrieben, welche man der Kontaktelektrizität zugrunde legen kann und wird im Anschluß hieran die E.M.K. eines Daniellschen Elementes aus dem osmotischen Drucke und der Lösungsspannung berechnet. Um das Zustandekommen einer Spannungsdifferenz zwischen zwei Flüssigkeiten zu erklären, genügt die Annahme, daß die Kationen mit größerer Geschwindigkeit begabt sind, als die Anionen. Für die elektrische Differenz beim Kontakte eines Metalls und einer Flüssigkeit hat man die weitere Annahme zu machen, daß in allen Körpern jederzeit neutrale Ionen vorhanden sind und daß auch die Metalle im Wasser lösbar sind. Für den Kontakt von verschiedenen Metallen untereinander erhält man unter der Voraussetzung, daß deren Kationen verschiedene Beweglichkeit besitzen, das Resultat, daß sich eines von ihnen positiv, das andere negativ laden muß.

H. P.

---

147. ***F. Schütz.*** ***Mehrverbrauch von Zink im geschlossenen Element*** (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 93—94. 1903). — Anknüpfend an einen elektrochemischen Versuch von Grimsehl (vgl. Beibl. 27, S. 173) beschreibt der Verf. seine Anordnung, um den Mehrverbrauch von Zink im geschlossenen Element gegenüber dem Zinkverbrauch im ungeschlossenen zu demonstrieren. Ein amalgamiertes Zink- und ein Kupferblech sind durch einen Kupferdraht, der zugleich als Aufhängevorrichtung dient, miteinander verbunden und so am Ende eines leichten Wagebalkens aufgehängt. Am anderen Ende hängt man ebenfalls ein amalgamiertes Zink- und ein Kupferblech an einem nichtleitenden (etwa Glas-)Haken auf und bringt die Wage mittels eines Reiterchens ins Gleichgewicht. Läßt man dann die beiden Blechpaare in zwei Gefäße mit verdünnter Schwefelsäure gleicher Konzentration tauchen, so zeigt der schon nach einigen Minuten eintretende Ausschlag der Wage den Mehrverbrauch an Zink im geschlossenen Elemente an.

A. D.

---

148. ***Th. Gross.*** ***Über molekulare Induktion*** (Verh. d. D. Physik. Ges. 1903, S. 39—48). — Wurde zwischen zwei durch einen Multiplikator verbundene Kupferelektroden, die in Kupfersulfatlösung getaucht waren, eine Zinkplatte, auf der sich in der Lösung Kupfer niederschlug, gebracht, so zeigte

der Multiplikator einen Strom an. Wurde die Zinkplatte auf der einen Seite teilweise oder ganz isoliert, so entstand ein stärkerer Strom, und zwar in der Richtung von der isolierten zur blanken Seite. Messungen der E.M.K. nach Du Bois Reymond ergaben Werte von 0,3 bis 0,6 Volt; füllte die Zinkplatte den Querschnitt nicht vollständig aus, so waren die Werte geringer. Temperaturunterschiede können die Ursache nicht sein, da sie in entgegengesetzter Richtung wirken müßten. Durch Einstellen der Kupferelektroden in Tondiaphragmen wurde keine größere Änderung bemerkt, daher kann die Erscheinung auch nicht auf chemische Wirkungen oder Konzentrationsunterschiede zurückgeführt werden. Der Verf. glaubt, daß das Äquivalent der erhaltenen Stromenergie auf einer „molekularen Bewegung des Kupfers" beruhe. Ersatz der Kupferelektroden durch solche aus Zink ergab ähnliche Werte.

J. B.

---

149. ***A. H. Sirks.*** *Einige Erscheinungen, die mit dem Lauf der Stromlinien in Elektrolyten zusammenhängen* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 543—549). — Durch vielfach variierte Versuche wird festgestellt, daß, wenn man in einer elektrolytischen Zelle zwischen den beiden Elektroden eine isolierte Metallplatte aufstellt, welche nicht den ganzen Durchschnitt des Elektrolyten erfüllt, die Stromlinien teilweise den längeren Weg durch den Elektrolyten vorziehen, und einen Teil der isolierten Platte frei lassen. So wird z. B. mit Cu-Elektroden in $CuSO_4$ auf einer dazwischen gestellten Pt-Platte bei geeignet gewählten Verhältnissen durch die Verteilung des Kupferniederschlags ein scharfes, etwas verkleinertes Bild der Anode erzeugt. Bei einer Pt-Platte mit einem Loch blieb die Umgebung des Loches frei von Kupferniederschlag. Wenn man das Loch von 1—15 mm vergrößerte, dehnte dieser frei bleibende Teil sich von 7 mm bis zur ganzen Platte aus. Die Ursache dieser Erscheinung wird in der Polarisation der Pt-Platte gesucht.

L. H. Siert.

---

150. ***H. Kochan.*** *Beiträge zur Kenntnis der anodisch polarisierten lichtempfindlichen Goldelektrode* (93 S. Diss. Breslau 1902; ZS. f. Elektrochem. 9, S. 33—47, 61—69, 79—83. 1903). — Über die Mehrzahl der hier mitgeteilten Versuche ist be-

reits (Beibl. 26, S. 174) berichtet. Die Wirkung der Röntgenstrahlen ist eine ganz erhebliche und der vom weißen Bogenlicht vergleichbar, sie setzen das Oxydationspotential bis zu 0,05 Volt herab.

Als Temperaturkoeffizient der E.M.K. wurde für die verdunkelte — 0,00025, für die mit Bogenlicht beleuchtete + 0,00169 ermittelt. Vorausgesetzt, daß es sich um denselben Vorgang handelt, kann dieser daher nicht reversibel sein. J. B.

---

151. *E. Rasch. Eine neue Methode zur Ausführung pyrochemischer Reaktionen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 162—164. 1903). — Um Reduktionsprozesse durch Kohlen und Metalle zu vermeiden, schlägt der Verf. Leiter zweiter Klasse zur Verwendung als Elektroden und Widerstände bei den höchsten Temperaturen vor. J. B.

---

152. *Penseler. Apparat zur Demonstration der Wirkungsweise der elektrischen Sicherungen bei Kurzschluß* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 84—86. 1903). — Auf einem vertikalen Holzbrett ist in schematischer Weise ein Netz von Leitungen nach Art des Zweileitersystems ausgespannt. Die drei Zweigleitungen zu drei Glühlampen sind durch verschiedenfarbige Drähte klarer hervorgehoben. Hinter jeder Abzweigung sind in die Leitung feine Eisendrahtstückchen von entsprechender Dicke, die die verschiedenen Sicherungen repräsentieren sollen, eingeschaltet. Durch Überbrücken der (parallel angeordneten) Leitungsdrähte mittels eines Drahtes kann der Kurzschluß an verschiedenen Stellen des Leitungsnetzes nachgeahmt werden. Ein eingeschalteter Regulierwiderstand und ein Ampèremeter zur Messung der Stromstärken vor und nach dem Durchbrennen einer Sicherung vervollständigen den Apparat, durch den es möglich ist, dem Schüler ein deutliches Bild von der Stromverteilung und von der Wirkung der verschiedenen Sicherungen zu geben. Eine Reihe von Versuchen ist angeführt, die die Anwendung des Apparats erläutern, der von der Firma M. Kohl in Chemnitz hergestellt wird. A. D.

---

153. ***Féry.*** *Über die Temperatur des elektrischen Lichtbogens* (C. R. 134, S. 1201—1204. 1902). — Der Verf. hat mit Hilfe eines optischen Pyrometers nach Le Chatelier, gestützt auf das Wiensche Energieverteilungsgesetz, die Temperatur des positiven Kraters bestimmt. Dieselbe ist unabhängig von der Stromstärke und wird vom Verf. als die Siedetemperatur der Kohle angesehen. Das optische Gleichgewicht des Lichtbogens mit der Vergleichslichtquelle wird durch Zwischenschalten eines sehr spitzwinkligen Keils von absorbierendem Glase erreicht. Das Pyrometer wurde bei Temperaturen von 1100° bis 1500° kontrolliert, indem die Temperaturen eines elektrischen Ofens, der mit Platin–Rhodiumelement versehen war, damit gemessen wurden. Die Abweichungen gegen die Angaben des Thermoelementes bleiben meist unter $^1/_2$ Proz. Trotzdem wird als Temperatur des positiven Kraters 3867° im roten Licht, dagegen 3897° im grünen Licht gefunden. Im Hinblick auf diese Messungen und die Messungen anderer Autoren schließt der Verf., daß die Kohle bei ihrem Siedepunkt nicht als schwarzer Körper strahlt. (Die von anderen Autoren angegebenen Temperaturen sind: Le Chatelier: 4100°; Wanner: 3427° für Dochtkohlen, 3577° für Massivkohlen; Wilson und Gray: 3400°; Violle: 3500°.) O. B.

---

154. ***R. von Lieben.*** *Zur Polarisation der Röntgenstrahlung* (Physik. ZS. 4, S. 469—472. 1903). — Läßt man Röntgenstrahlen im Vakuum auf eine Metallfläche fallen, so gehen von dieser, wie Curie und Sagnac (Beibl. 24, S. 570), Dorn (Beibl. 25, S. 316) u. a. nachgewiesen haben, eine ablenkbare Kathodenstrahlung und eine nichtablenkbare Sekundärstrahlung aus. Der Verf. der vorliegenden Arbeit hat untersucht, ob die von Blondlot entdeckte Polarisation der Strahlung einer Röntgenröhre (Beibl. 27, S. 361, 581) sich bei diesen Wirkungen in entsprechender Weise geltend macht, wie die Polarisation des ultravioletten Lichtes bei den photoelektrischen Versuchen von Elster und Geitel. Die Strahlung einer Röntgenröhre fällt durch ein Bleidiaphragma und ein Aluminiumfenster unter einem zu verändernden Einfallswinkel auf eine in einer Vakuumröhre befindliche Quecksilberoberfläche. Die erzeugte Sekundärstrahlung geht durch zwei Diaphragmen hindurch,

wird durch einen Magneten in ihre beiden Bestandteile zerlegt und dann von einer photographischen Platte aufgefangen. Die Versuche führen zunächst den Nachweis, daß die elektrische Wirkung der Röntgenstrahlen mit dem Einfallswinkel zunimmt. Versuche über die Abhängigkeit der Wirkung von der Röhrenstellung ergaben bei harten Röhren eine solche Abhängigkeit nur für die nichtablenkbare Sekundärstrahlung. Bei weichen Röhren trat sie auch für die ablenkbare oder Kathodenstrahlung hervor. Diese Abhängigkeit war stets von der Art, daß das Maximum der Wirkung eintrat, wenn die „Aktionsebene" der Röntgenröhre (die durch die erzeugenden Kathodenstrahlen und die Röntgenstrahlen gelegte Ebene) mit der Einfallsebene zusammenfiel. Der Verf. zieht aus den Versuchen den Schluß, daß nur ein Teil der aus der Röntgenröhre tretenden Strahlung als polarisiert zu betrachten ist. [Nach den neuesten Versuchen Blondlots (Beibl. 27, S. 581) dürfte der polarisierte Anteil die „neue Lichtart" Blondlots, der nichtpolarisierte die eigentliche Röntgenstrahlung sein. D. Ref.] Der Verf. weist schließlich noch an seinen Versuchen nach, daß mit dem Härtegrad der Röhre die Geschwindigkeit der an der Quecksilberoberfläche erzeugten Kathodenstrahlen wächst. W. K.

---

155. ***J. Larmor.*** *Über die elektrodynamischen und thermischen Beziehungen der Energie der Magnetisierung* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 229—239. 1903). — Die Energie eines elektromagnetischen Feldes, in dem magnetisierbare Körper vorhanden sind, zerfällt in einen Teil, der lediglich von der Induktion herrührt

$$\frac{1}{8\pi}\int(a\alpha + b\beta + c\gamma)\,d\tau$$

und zwei von der Magnetisierung herrührende Terme

$$\tfrac{1}{2}\int(A\alpha + B\beta + C\gamma)\,d\tau$$

$$2\pi\int(A^2 + B^2 + C^2)\,d\tau,$$

wenn α die magnetische Intensität, a die Induktion, A die Magnetisierung in der Richtung der x-Komponente bedeutet. Es wird die Frage behandelt, inwieweit der von der Magnetisierung herrührende Teil elektrodynamisch verwertbar ist.

Mittels eines Kreisprozesses wird gezeigt, daß unter Voraussetzung des Gesetzes von Curie — daß die Permeabilität bei schwach paramagnetischen Körpern umgekehrt proportional der absoluten Temperatur ist — die Magnetisierungsenergie aus Wärmeenergie herleitbar und demgemäß nach den Gesetzen der Wärmetheorie verwendbar ist. Diese Relation gilt nur bei reversibeln Vorgängen, also bei Abwesenheit von Hysteresis; außerdem nur bei kleiner Permeabilität; und dann ist der dritte Term der Energie zu vernachlässigen. Dieser letzte, „lokale" Teil der Energie ist ebenfalls zum Teil verwertbar, zum Teil bedeutet er permanente molekulare Energie. R. H. W.

---

156. ***H. E. J. G. du Bois.*** *Negative Selbstinduktion* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 550—555). — Ein äquatorial polarisierter Kreisel, dessen Drehungsachse anfangs mit der Feldrichtung zusammenfällt, wird unter geeigneten Umständen diapolar orientiert, und kann daher zur Erläuterung des Diamagnetismus dienen (vgl. Beibl. 26, S. 605 u. 804). Durch verschiedene Verbesserungen konnte die experimentelle Untersuchung auf Kreisel ausgedehnt werden, mit relativ großen negativen Werten der Susceptibilität $\varkappa$. Aus diesen Versuchen war abzuleiten, daß bei geeigneter Wahl der Geschwindigkeit $\varkappa < -1/4\pi$ werden kann. Eine Anzahl solcher Kreisel in einem Magnetfelde würde ein Medium mit negativer Permeabilität vorstellen, und wenn man sie innerhalb einer Drahtspule aufstellt, würde diese eine negative Selbstinduktion zeigen. Wenn durch eine solche Spule ein Wechselstrom fließt, wird die Phase des Stroms derjenigen der E.M.K. voraneilen.
L. H. Siert.

---

157. ***G. Kemna.*** *Apparat zum experimentellen Nachweis der Kraftlinien* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 89—90. 1903). — Der Verf. befestigt eine 30 cm lange, 3 mm dicke prismatische möglichst leichte Magnetnadel mittels einer kardanischen Aufhängung zwischen zwei hölzernen Ständern so, daß sie sich mit etwas Reibung frei bewegen kann. In der Nähe liegt ein 18 cm langer Magnetstab parallel zu der Verbindungslinie der beiden Holzständer. Der über dem Nordpol des Magneten zunächst fest gehaltene Nordpol der Nadel beschreibt, losgelassen, die betreffende Kraftlinie. A. D.

---

158. ***K. Ulsch.*** ***Zwei Apparate zur Vorführung elektromagnetischer Rotationserscheinungen*** (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 82—84. 1903). — Der Verf. beschreibt zwei einfache Vorrichtungen, bei denen die Ablenkung eines Stromleiters durch einen festen Magneten zur Hervorbringung von Rotationen des Stromleiters benutzt wird. Bei dem einen ist die Magnetachse zugleich Rotationsachse, bei dem zweiten ist die Rotationsachse senkrecht zur Magnetachse. A. D.

---

159. ***L. Lownds.*** ***Die thermomagnetischen und verwandten Eigenschaften des kristallinischen Wismuts*** (Phil. Mag. (6) **5**, S. 141—153. 1903). — Die Arbeit enthält Messungen von Widerstand, Widerstandsänderung im Magnetfeld, Halleffekt und Wärmeleitfähigkeit in und außerhalb des Magnetfeldes bei einer aus einem Kristall geschnittenen Wismutplatte, bei der früher die thermomagnetischen und thermoelektrischen Erscheinungen gemessen worden sind (Drudes Ann. **9**, S. 677—690. 1902). Es wurde beobachtet bei Zimmertemperatur, —79° und — 186°; ohne Magnetfeld und in Feldern bis zu 4980 C.G.S.-Einheiten. Der Strom war entweder parallel oder senkrecht zur kristallographischen Achse, welche einer Kante der Platte parallel verlief. Stromzuleitung und Messung von longitudinalen und transversalen Potentialdifferenzen geschahen vermittelst angeklammerter und federnder Elektroden. Alle Potentialunterschiede wurden mit dem Kompensationsverfahren gemessen. — Die Leitfähigkeiten außerhalb des Magnetfeldes || und ⊥ zur Achse verhielten sich wie 1:1,78 bei 15°, wo van Everdingen bei einem anderen Kristall 1:1,68 gefunden hat. Die Widerstandszunahmen im Magnetfelde wurden für Stromrichtungen || und ⊥ der Achse bei tiefen Temperaturen immer mehr verschieden, z. B.: Feld 4980, Temperaturen 22,5° und 14°, prozentische Zunahme 19,8 || und 14,3 ⊥; Temperatur —186° || 56,5, ⊥ 11,4. — Der Halleffekt wurde immer bei beiden Richtungen des Stromes und des Magnetfeldes gemessen und dem Mittel aus den vier Beobachtungen gleichgesetzt. Die Richtung des Stromes mit Bezug auf die Achse hatte wenig Einfluß auf die Hallkonstante *C*, wie auch van Everdingen gefunden hat (der Fall, wo die Achse dem Magnetfelde parallel ist, wurde vom Verf. nicht untersucht). Am meisten auffallend

ist der Einfluß der Temperatur: in allen Feldern geht *C* von einem negativen Werte bei Zimmertemperatur in einen fast gleich großen positiven Wert bei -186^0 über; z. B.: Feld 4980, Temperatur bez. 16^0, -79^0, -186^0 *C* bez. $-10{,}3$, $-3{,}16$, $+7{,}88$. — Zur Bestimmung des Verhältnisses der Leitfähigkeiten für Wärme || und ⊥ der Achse wurde nach einem von Voigt vorgeschlagenen Verfahren die Schmelzfigur in einer Schicht aus Ölsäure gemessen; das Resultat war außerhalb des Magnetfeldes ⊥/|| 1,42, im Magnetfeld 4980 ⊥/|| 1,80.

van E.

---

160. ***E. v. Aubel.*** *Bemerkung über Magnetostriktion in Wismut* (Phys. Rev. 16, S. 60—62. 1903; Arch. de Genève 15, S. 107—109. 1904). — Der Verf. verweist auf einige ältere bezügliche Notizen, so auch auf eine von ihm selbst, deren Ergebnisse mit dem Resultat des Hrn. Willo darin in Einklang stehen, daß reines Wismut im Magnetfeld keine Längenänderung erfahre.

St. M.

---

161. ***E. van Aubel.*** *Über das Hallphänomen und die thermoelektrische Kraft* (C. R. 135, S. 786. 1902). — Nach Ettingshausen und Nernst wächst der Halleffekt mit der thermoelektrischen Kraft der Metalle. Es zeigen nun eine 10 proz. Legierung von Bi mit Sb, wie auch Bi und Bi_2S_3 zu gleichen Teilen verschmolzen höhere thermoelektrische Kräfte als reines Bi. Tatsächlich ist hier auch im ersten Falle der Halleffekt mehr als zweimal, im zweiten dreimal so groß, wie in reinem Bi. Die aus Bi und Bi_2S_3 hergestellte Platte wurde in flüssiger Luft untersucht, und es wurde hierbei eine Zunahme des Effektes auf mehr als das Dreifache des bei Zimmertemperatur gemessenen Wertes beobachtet. Die Arbeit wird fortgesetzt.

Mc.

---

162. ***J. J. Hallo.*** *Die Werte einiger magneto-optischen Konstanten* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 535—538). — Der Verf. hat in seiner Inauguraldissertation (vgl. Beibl. 27, S. 374) die Werte der Konstanten aus der Voigtschen Theorie für eine bestimmte Na-Flamme berechnet. Ähnliche Berechnungen hat Drude (Optik) ausgeführt, und es wird nun hier untersucht, inwieweit die Resultate des Verf. mit denen von Drude übereinstimmen. Die Vergleichung bezieht sich auf

die Drudesche Konstante r, welche auch aus den Messungen des Verf. zu berechnen ist und gleich 1650 gefunden wird. Drude fand r zwischen 10 und 100, der Verf. zeigt aber, daß für die Flamme, auf welche sich seine Messungen beziehen, die Drudesche Methode eine obere Grenze 7000 ergeben würde, und also kein Widerspruch besteht. L. H. Siert.

Kosmische Physik.

163. ***S. P. Langley.*** *Die Sonnenkonstante und verwandte Probleme* (Astrophys. J. 17, S. 89—99. 1903). — Aus den jahrelangen Versuchen an der Allegheny Sternwarte und auf dem Mt. Whitney geht zunächst hervor, daß die Sonnenkonstante etwa 3—$3^1/_2$ Kalorien beträgt, gegenüber 1,76 nach Pouillet; sie ist vielleicht etwas veränderlich. Nur das Bolometer ist verwendbar, da die Strahlung für jede einzelne Wellenlänge untersucht werden muß, und die atmosphärischen Einflüsse für jedes Spektralgebiet besonders. Es ist gelungen, einen Apparat zu bauen, der in 15 Minuten ein Bild der Verteilung der Sonnenenergie gibt vom Violett bis zur Wellenlänge 2,5 μ; eine Ausdehnung, die erst durch die Entdeckungen des Verf. erkannt ist. Den größten Teil der Untersuchungen nimmt die Einwirkung der Erdatmosphäre und des Wasserdampfes ein, wozu eine sehr große Zahl von Bologrammen verwendet wurden, die bei verschiedenen Sonnenhöhen und Feuchtigkeitsgraden der Luft gewonnen waren. Ganz einwandfreie Kurven sind kaum auf Höhenstationen zu erreichen. Über die allgemeine Absorption in den die Sonne umhüllenden Schichten soll eine Beobachtungsreihe Aufschluß geben, die den 11 jährigen Fleckenzyklus umspannt, da die Veränderlichkeit dieser Größe sehr wahrscheinlich ist.

Bei der Wichtigkeit der Sonnenstrahlung für das gesamte Leben auf der Erde ist es wünschenswert, eine Bergsternwarte in einer Gegend mit klarem Wetter zu errichten, die sich ausschließlich mit den Problemen befaßt, die Sonnenstrahlung und ihre Veränderlichkeit, und ebenso die der auf die Erde gelangenden Wärme zu beobachten. Riem.

164. ***A. Schuster.*** *Die Sonnenatmosphäre* (Astrophys. J. 16, S. 320—327. 1902). — Die Frage nach dem Zusammenhang der Abnahme der Strahlung nach dem Sonnenrande und der Absorption in der Sonnenatmosphäre untersucht der Verf. auf Grund der Messungen von Very (Beibl. 27, S. 489). Diese gestatten noch keinen Schluß auf die Art der Abnahme der Absorption für die verschiedenen Wellenlängen. Setzt man den Absorptionskoeffizienten als konstant voraus, so darf man die Veränderung der gesamten Strahlung als denselben Gesetzen folgend annehmen wie für die einzelnen Teile des Spektrums. Doch folgt aus den Beobachtungen, daß die Strahlung der absorbierenden Schicht einer niedrigeren Temperatur gehört als die der sie durchdringenden Strahlen; und zwar ist das Verhältnis beider Temperaturen je nach den gemachten Voraussetzungen = 0,84 oder 0,73, Werte, die aber noch für die Absorption in der Erdatmosphäre verbessert werden müssen. Aus diesem hohen Beitrag der absorbierenden Schicht zur gesamten Strahlung erklärt sich dann auch die merkwürdige Tatsache, daß die Strahlung des Kernes bei Sonnenflecken nicht mit der Annäherung an den Rand abnimmt, sondern nahezu konstant bleibt. Der Kern gehört eben selber der absorbierenden Schicht an, nicht aber der Photosphäre.

Riem.

---

165. ***H. Seeliger.*** *Über die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe* (Physik. ZS. 4, S. 343—345. 1903). — Die bei der Sonne angewendete Extinktionstheorie nimmt keine Rücksicht auf den Umstand, daß die von einem Flächenelement ausgehenden Strahlen durch die Brechung in der Atmosphäre divergenter werden, wenn sie von innen nach außen, und konvergenter, wenn sie von außen nach innen verlaufen. Für die Bestimmung der Extinktion in unserer Atmosphäre würde dies erst bei Messungen in geringer Höhe über dem Horizont von Einfluß sein; doch könnte auf der Sonne die veränderte Divergenz der Strahlen bedeutenden Einfluß haben, da infolge viel stärkerer Brechungen die Flächenhelligkeit nach dem Rande zu sich vermindern könnte. Es wird jedoch durch eine strenge Ableitung bewiesen, daß hierdurch allein keine Helligkeitsabnahme eintreten kann. Vielmehr erscheint die Scheibe,

in jeder Farbe betrachtet, vollkommen gleichmäßig hell, wenn man von den Absorptionswirkungen in der Sonnenatmosphäre absieht. Riem.

---

166. *N. Lockyer und W. Lockyer. Die periodischen Bewegungen der Protuberanzen und Sonnenflecken, 1872—1901* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 446—452. 1903). — Aus älteren Beobachtungen von Carrington und Spörer war ermittelt, daß die Sonnenflecken in gewissen Zonen vorkommen, daß in jeder der beiden Zonen je ein Maximum vorkommt, dessen Hauptzentrum bei 18° nördlicher und südlicher Breite liegt, während bei dem Fleckenminimum in jeder Hemisphäre zwei Zonen existieren; denn wenn der ältere Fleckenzyklus der Zone verschwindet, dessen Zentrum in niedrigen Breiten lag, so beginnt der neue in höheren Breiten bei $\pm 30^{\circ}$ bis 35°. Eine Beobachtungsreihe von Tacchini (Rom 1872—1900) und eine von Ricco und Mascari (Catania 1881—1900) über die Häufigkeit von Protuberanzen wird auf das Vorhandensein ähnlicher Gesetze bearbeitet. Zunächst kommen sie in allen Breiten bis zum Pol vor. Bildet man aus den Werten der Häufigkeitszahlen der Protuberanzentätigkeit für je 10° Breite Kurven, so zeigen diese bisweilen ein, bisweilen aber auch zwei oder drei Maxima in manchen Jahren. Aus der Vergleichung dieser Jahreskurven folgt nun, daß der Hauptsitz der Protuberanzen in der Hauptsache den Polen zustrebt; sind es deren mehrere, die in den Breiten $\pm 24^{\circ}$ und 50° auftauchen, so vereinigen sie sich bei etwa $\pm 40^{\circ}$, und verschwinden zwischen 70° und 80°. Dann beginnt bei 20° eine neue Zone der Protuberanzen, die sich nach einigen Jahren in etwa $\pm 50^{\circ}$ Breite mit einer anderen vereinigt. Vom Maximum der Protuberanzentätigkeit bis kurz vor dem Minimum hat man je zwei Zonen, bei $\pm 24^{\circ}$ und $\pm 50^{\circ}$, mit abnehmender Wirksamkeit. Vor dem Minimum vereinigen sich beide bei $\pm 40^{\circ}$ etwa; diese Zone wandert in der Zeit vom Minimum bis zum Maximum stark nördlich, bis dann um die Zeit des Maximums mit dem Entstehen einer neuen Zone bei $\pm 24^{\circ}$ Breite das Spiel auf beiden Hemisphären von neuem beginnt. Riem.

---

167. ***S. A. Mitchell.*** *Die neuen Gase Neon, Argon, Krypton und Xenon in der Chromosphäre* (Astrophys. J. 17, S. 224—228. 1903). — Um das Vorkommen dieser Gase festzustellen, wurden bei der letzten Sonnenfinsternis in Sumatra Aufnahmen des Flashspektrums gemacht mit Hilfe eines Rowlandschen Gitters von 15000 Linien auf den Zoll und einer Quarzlinse. Es ließ sich von vornherein annehmen, daß wie Helium, so auch die leichteren Neon und Argon im Flash auftreten werden, während die beiden anderen als zu schwer nicht zu erwarten waren. So fanden sich auch sechs Linien, die jedenfalls dem Helium und Neon gehören, und fünf Linien des Argon. Vom Krypton fielen die kräftigsten Linien außerhalb des Gebiets der Flashaufnahme, so daß hier der Nachweis nicht gelingt; beim Xenon hingegen bleiben Zweifel bestehen wegen des Zusammenfallens einiger Linien und des Fehlens anderer. Der Verf. sieht hierin eine Stütze der Ansichten von Arrhenius, daß das Vorkommen dieser leichten Gase in der Erdatmosphäre der Ausstrahlung ionisierter Teilchen von der Sonne her zuzuschreiben ist. Riem.

---

168. ***E. Pringsheim.*** *Über Brechung und Dispersion des Lichtes auf der Sonne* (Arch. d. Math. (3) 4, S. 316—330. 1902). — Der Verf. behandelt in klarer und anschaulicher Weise die modernen Theorien über den Gang der Lichtstrahlen auf der Sonne, die Schmidtsche Sonnenhypothese und die Ideen von Julius über die Rolle der anomalen Dispersion in den optischen Erscheinungen auf der Sonne. W. K.

---

169 u. 170. ***A. Schmidt.*** *Lichtbrechung und Farbenzerstreuung in der Chromosphäre* (Physik. ZS. 4, S. 282—285. 1903). — *Die Lichtbrechung der Chromosphäre; Berechnung in zweiter Annäherung* (Ibid., S. 341—343). — Eine Beobachtungsreihe von H. C. Vogel über den sichtbaren Teil des Sonnenspektrums gibt von sechs verschiedenen Spektralgebieten die Helligkeitsabnahme von der Mitte nach dem Rande zu. Es fällt auf, daß die Werte nicht am Rande auf 0 herabgehen, was bei Absorptionswirkung der Fall sein müßte, und daß ferner die eine Reihe, $\mu\mu = 510—515$, aus den anderen herausfällt. Dies kann nicht nur durch anomale Absorption

erklärt werden; vielmehr versucht der Verf., durch Diskussion der Beobachtungen für jedes Spektralgebiet einen Brechungsindex abzuleiten, der ihnen am besten genügt, und findet eine neue Stütze seiner Annahme, daß in der kritischen Sphäre der Sonne und darüber hinaus ein außerordentlich leichtes Gas sein müsse, so leicht, daß durch seine Wellengeschwindigkeit auch die großen Geschwindigkeiten der aufsteigenden Protuberanzen erklärbar werden (Koronium?). Diesem gegenüber treten Wasserstoff, Helium und Metalldämpfe zurück. In der zweiten Arbeit wird noch die Höhe der Sonnenatmosphäre als Unbekannte eingeführt und ein neues System der Brechungsindizes bestimmt, bei denen das anomale Verhalten jener Spektralgruppe noch stärker hervortritt, indem diese Werte fast alle anderen an Größe übertreffen. Zur Erklärung wird angenommen, daß dieses Spektralgebiet dem Anomalieherde so benachbart ist, daß selbst innerhalb dieses kleinen Gebiets eine erhebliche Dispersion besteht. Infolgedessen werden die zentralen Teile der Sonnenscheibe einen größeren Anteil an den brechbaren Strahlen des Gebiets aufweisen, als die entfernteren Teile, wo die weniger brechbaren Strahlen stärker vertreten sind. Riem.

---

171. u. 172. ***W. H. Julius.*** *Einzelheiten und Veränderungen der Fraunhoferschen Linien, erklärt aus anomaler Dispersion des Sonnenlichtes in der Korona* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/3. S. 650—663). — *Über Maxima und Minima der Lichtstärke, die bisweilen innerhalb der Verbreiterungen der Spektrallinien sichtbar sind* (Ibid. S. 767—771). — Es ist mehrfach bemerkt worden, daß die Fraunhoferschen Linien sich bisweilen etwas verschieben, und auch ihre relative Intensität sich ändert. Eine sehr ausgeprägte Störung dieser Art wurde zufällig von Hale photographisch festgelegt. Es waren dabei einige dunkle Linien sehr bedeutend geschwächt und andere verstärkt. Die Theorie des Verf., nach welcher die anomale Dispersion einiger Lichtarten zur Erklärung vieler Einzelheiten der Lichtemmission der Sonne ausreicht (vgl. Beibl. **24**, S. 1289; **25**, S. 640; **27**, S. 302), kann auch auf diese Erscheinung angewandt werden. Es wird dafür zuerst bemerkt, daß die geschwächten Linien eben diejenigen sind, die auch im Spektrum

der Chromosphäre mit großer Intensität vorkommen. Diese Lichtarten sind durch anomale Dispersion aus dem Photosphärenlicht ausgeschieden, und müssen daher im anomalen Spektrum mit verminderter Intensität vorkommen. Die Schwächung der betreffenden Linie ist also erklärt, wenn man eine Ursache nachweisen kann, durch welche die abgelenkten Strahlen für einen Augenblick vorwiegend in der Beobachtungsrichtung austreten. Der Verf. gibt als eine solche Ursache die Anwesenheit langer Ausläufer der Korona an, mit röhrenförmiger Struktur. Die Strahlen mit Wellenlängen, die etwas größer sind wie die der Absorptionslinie der Korona, werden sich um die Röhren größerer Dichte schlingen, und ebenso die mit etwas kleinerer Wellenlänge um die Röhren kleinerer Dichte. Die Strahlen werden alle nahezu in der Richtung des Ausläufers austreten und wenn dieser nach dem Beobachter zu gerichtet ist, würde die Absorptionslinie geschwächt erscheinen. Auch das Entstehen der verstärkten Linien ist mittels dieser Ausläufer zu erklären. — Ebenso werden einige von Jewell beobachtete Einzelheiten bei den Fraunhoferschen Linien im normalen Spektrum durch diese Betrachtungen erklärt. Die anomale Dispersion in der Chromosphäre muß bei diesen Linien einen dunklen Hintergrund hervorbringen, welcher auch beobachtet worden ist. — Bei einer anderen von Jewell beobachteten Abweichung waren in einigen Aufnahmen die Linien *H* und *K* stark verbreitert und aufgelöst in ein System schwacher, unscharfer Linien symmetrisch zu beiden Seiten der Absorptionslinie. Eine solche Struktur kann entstehen, wenn die sich um die Koronaröhren schlingenden Strahlen austreten, wobei bei stetig sich ändernder Wellenlänge die Zahl der Windungen sich auch ändert und die Austrittsrichtung zwischen bestimmten Grenzen hin- und herschwankt. L. H. Siert.

---

173. ***S. R. Cook. Die Beständigkeit der Atmosphären der Planeten nach der kinetischen Theorie*** (Monthly Weath. Rev. 30, S. 401—407. 1902). — Die Arbeit enthält eine lesenswerte Übersicht der von Waterston, Stoney (Astrophys. J. 7, S. 25—55. 1898) und Bryan aufgestellten Theorien, sowie eigene Betrachtungen des Verf. M. R.

---

174. ***J. Scheiner.*** *Über die Verwendung von Linien des Magnesiumspektrums zur Temperaturbestimmung von Fixsternatmosphären* (Astr. Nachr. 161, S. 263—267. 1903). — Gegenüber der von Hartmann und Eberhard an der Scheinerschen Verwendung der Linien 4481 und 4352 zur Temperaturbestimmung geübten Kritik sucht der Verf. die Einwände zu entkräften, die aus den Versuchen der genannten Verf. gezogen wurden. Er glaubt an einem Leuchten auf Grund des Kirchhoffschen Satzes festhalten zu müssen, indem er zwischen mittlerer Temperatur und der Temperatur einzelner Funkenpartien unterscheidet. Zuerst müsse der Beweis geliefert werden, daß in dem Bogen unter Wasser etc. wirklich eine niedrigere Temperatur herrsche. Bis dieser Nachweis erbracht sei, müsse er an seiner alten Ansicht festhalten. (Man vgl. Beibl. 27, S. 633 sowie die folgenden Referate.) Kn.

---

175. ***J. Hartmann und G. Eberhard.*** *Über das Verhalten der Magnesiumlinien λ 4481 und λ 4352* (Astr. Nachr. 161, S. 309—316. 1903). — Antwort auf die im vorigen Referate besprochene Kritik Scheiners. Nach einem Bericht über die Beibl. 27, S. 633 referierten Arbeiten wird Scheiners letzte Formulierung seiner Ansicht zitiert und gezeigt, daß alle experimentellen Angaben, auf die er sich stütze, unrichtig seien. Ferner wird die Bedeutung hervorgehoben, die der Einfluß der Atmosphäre auf den Bogen bez. Funken für die Astrophysik habe und betont, daß die Vogelsche Typentheorie durch die Einwände gegen Scheiner nicht berührt werde. (Vgl. auch das folgende Referat.) Kn.

---

176. ***H. C. Vogel.*** *Sind die Linien λ 4481 und λ 4352 des Magnesiumspektrums geeignet, Aufschlüsse über die Temperatur der Sternatmosphären zu geben?* (Astr. Nachr. 161, S. 365—370. 1903). — In der Diskussion betreffend die Verwendung der Linien 4481 und 4352 zu Temperaturbestimmungen (vgl. die vorstehenden Referate) ergreift nun auch Vogel das Wort, indem er prüft, ob die Voraussetzungen Scheiners zutreffen, was den tatsächlichen Befund an den Spektren der fraglichen Sterne anlangt. Dabei wird das neue Beobachtungs- bez.

Plattenmaterial aus Potsdam zu Grunde gelegt und mit dem älteren Material Scheiners verglichen. Es zeigt sich, daß die beiden Linien in den Spektren der ersten Sternklasse meist gemeinsam auftreten und innerhalb derselben in ihrer Intensität variieren. Bei den Spektren der Klassen II und III fehlt λ 4481, während λ 4352 keine erheblichen Intensitätsänderungen zeigt. Hieraus wird geschlossen, daß eine Verwendung der beiden Linien zur Temperaturbestimmung, wenn überhaupt, nur innerhalb der ersten Klasse denkbar sei, in dieser aber die Intensität vermutlich in direktem Zusammenhange mit der Mächtigkeit der Wasserstoffatmosphäre stehe. Der Verf. schließt, daß die Beobachtungen dem widersprechen, was Scheiner in der letzten Fassung seiner Hypothese über das Verhalten der Mg-Linien ausführe. Kn.

---

177. *F. Schmid. Das Zodiakallicht* (22 S. Zürich, E. Raschers Erben, 1903). — Der Verf. sieht im Zodiakallicht eine rein tellurische Erscheinung, hervorgerufen durch Reflexion des Sonnenlichtes an den höchsten Schichten der als sehr hoch angenommenen Atmosphäre. Diese soll ferner durch die Rotation der Erde, infolge ihrer geringen Kohäsion eine so stark abgeplattete Form haben, daß Sonne und Mond, sowie die ungleiche Verteilung von Wasser und Land durch ihre Gravitationswirkungen die Lage des Äquators dieser Lufthülle fortwährend verändern, wodurch die jedesmalige Lage der Lichterscheinung bestimmt wird. Ferner ist diese vom Beobachtungsort und der Zeit abhängig. Der Gegenschein wird entweder durch das Mondlicht bewirkt, oder durch die Reflexion des Sonnenlichtes an der anderen Seite der Atmosphäre, die dann wenigstens $^2/_3$ des Erddurchmessers betragen muß. Für die Erklärung der den Gegenschein mit dem Zodiakallicht verbindenden Lichtbrücke wird die jedesmalige gegenseitige Stellung von Mond und Sonne beansprucht, und falls dies gegebenenfalls nicht möglich ist, die Reflexion des Sternenlichtes in den obersten Zonen der Atmosphäre. Riem.

---

178. ***J. F. Hoffmann.*** *Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe und einige Folgerungen* (Beitr. z. Geoph. 5, S. 667—700. 1903). — Der Verf. diskutiert den Verlauf der Isothermenflächen im Erdinnern in seiner Abhängigkeit von dem thermischen Leitvermögen und von der Verteilung von Wärmequellen.

Die Gesetze der stationären Wärmeströmung in einem homogenen Zylinder mit nichtleitender Mantelfläche, dessen eine Grundfläche auf konstanter niedriger Temperatur erhalten wird, während die andere an ein Wärmereservoir grenzt, das entweder sich auf konstanter höherer Temperatur befindet, oder eine konstante Wärmezufuhr erhält, werden mit elementaren Mitteln abgeleitet; daran schließt sich die näherungsweise Behandlung des Problems der Wärmeströmung durch eine Platte, in der Raumteile von verschiedener Leitfähigkeit parallel geschaltet sind. Das Resultat, daß nämlich in den Bereichen größerer Leitfähigkeit das Temperaturgefälle parallel der Plattennormale kleiner ist als in denjenigen kleinerer Leitfähigkeit, daß sich also die Isothermenflächen in letzteren enger zusammendrängen als in ersteren, wird unter Berücksichtigung der von der Geologie gefundenen Zusammensetzung der Erdrinde zur Diskussion der an verschiedenen Orten beobachteten Temperaturgradienten verwendet. Besondere Aufmerksamkeit widmet der Verf. den organischen Ablagerungen in der Erdrinde, die erstens infolge ihres verhältnismäßig sehr geringen Leitvermögens, zweitens durch die bei ihrer Zersetzung entwickelte Reaktionswärme die Gestalt der Isothermenflächen beeinflussen können. Wird durch das Zusammendrängen der Isothermenflächen in einer solchen Schicht organischer Sedimente die zur Erzeugung erheblicher Reaktionsgeschwindigkeiten erforderliche Temperatur einmal erreicht, so muß durch die nunmehr gesteigerte Entwickelung von Reaktionswärme ein weiteres Zusammendrängen der Isothermenflächen bewirkt werden; es rückt also auch die Isothermenfläche der Schmelztemperatur des Massengesteins an dieser Stelle näher an die Erdoberfläche heran, wodurch zu Hügelbildung und Überschiebungen der obersten Schichten Anlaß gegeben wird. Auf weitere Folgerungen von rein geologischem Interesse kann hier nicht eingegangen werden. H. G.

179. *N. Ekholm. Über Emission und Absorption der Wärme und deren Bedeutung für die Temperatur der Erdoberfläche* (Met. ZS. 19, S. 1—26 u. S. 489—505. 1902). — Der Verf. weist auf seine in Quartery J. of the Roy. Met. Soc. 26, S. 1, London 1901 veröffentlichten Untersuchungen hin. Im Anschluß an die Theorie von Arrhenius werden die großen Klimaschwankungen der geologischen Zeiten aus einer Variation der thermischen Eigenschaften der Atmosphäre in Bezug auf Emission und Absorption der Wärme zu erklären versucht. Der Verf. geht dann auf die Untersuchungen von K. Ångström ein und auf die von Ångström erhobenen Einwände gegen die Theorie von Arrhenius. Diese Einwände sind nach der Ansicht des Verf. auch in meteorologischer Hinsicht unbegründet, da der Einfluß einer Änderung im atmosphärischen Kohlensäuregehalt nicht weiter untersucht ist. Der Verf. gibt dann eine Übersicht der bis jetzt bestätigten Tatsachen und Schlußfolgerungen, aus denen hervorgehen dürfte, daß die Theorie von Arrhenius im wesentlichen richtig ist. Die zusammenfassende Darstellung behandelt zunächst die vermutliche große Absorption der Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre. Die tatsächlich in den oberen und mittleren Luftschichten stattfindende bedeutende Schwächung der Sonnenstrahlung beim Durchgang durch die Atmosphäre wird zum größten Teil durch Reflexion und Zerstreuung hervorgebracht. Nur in den untersten Schichten der Atmosphäre findet bei größerem Gehalte an Wasserdampf eine ziemlich bedeutende Wärmeabsorption statt. Die Atmosphäre erhält den größten Teil ihrer Wärme von der Erdoberfläche, die hauptsächlich durch die relativ sehr durchsichtige oder diathermane Luft erwärmt wird. Sodann behandelt der Verf. die Schwächung der Sonnenstrahlung durch Diffusion und Reflexion, die Absorption der Erdstrahlung und die Klimaschwankungen wegen Änderung der atmosphärischen Reflexion und Absorption. Im vierten Teile erörtert der Verf. ausführlich die Strahlungsgesetze, das Wiensche und das Stefansche Gesetz. Hieran schließen sich Betrachtungen über die Ermittlung der wahrscheinlichen Oberflächentemperatur der Sonne und über das Energiespektrum der Sonne. Für die Ausstrahlung einzelner Strahlengattungen, Spektrallinien oder Spektralbänder von einer bestimmten Wellenlänge ist die

Stefansche Gleichung streng genommen nicht brauchbar, sondern nur das verbesserte Wien-Plancksche Gesetz zu verwenden. Die nach diesem Gesetze berechneten Intensitäten der Kohlensäurestrahlung von der Wellenlänge $\lambda = 4,3\ \mu$ und der Wasserdampfstrahlung von der Wellenlänge $\lambda = 2,7\ \mu$ stehen immerhin in guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Der fünfte Teil behandelt die Gesetze der Wärmeabsorption, die wesentlich nur von den Wellenlängen der Wärmestrahlung und von dem molekularen Bau des absorbierenden Körpers abhängt. Sehr ausführlich erörtert der Verf. die Erscheinung der Absorption der Wärmestrahlung in dünnen Wasserschichten und im Wasserdampfe, und im Anschlusse hieran die Absorption der Kohlensäure nach den seither angestellten Beobachtungen. Danach werden die quantitativen Bestimmungen der Wärmeabsorption durch Kohlensäure besprochen, und zwar sind in einer Tabelle die Beobachtungen der Wärmeabsorption durch Kohlensäure nach J. Koch gegeben, wobei es sich um den Zusammenhang zwischen der Schichtendicke in Zentimetern beim Atmosphärendruck, dem Drucke und der beobachteten Absorption handelt. Die Absorption ohne die von Koch benutzten Steinsalzplatten läßt sich für die Temperaturen 15° und − 80° mit hinreichender Genauigkeit nach einer vom Verf. aufgestellten Formel berechnen. Weiter handelt es sich um die mutmaßliche Absorption der vertikalen Erdstrahlung durch die atmosphärische Kohlensäure bei Schichtendicken von 0,7 cm bis 109 900 cm. Für diese Schichtendicken ist in einer Tabelle die Absorption in Prozenten im Zusammenhang mit dem Volumenprozent der angenommenen Kohlensäure in der Atmosphäre dargestellt. Sodann geht der Verf. ein auf die quantitativen Bestimmungen der Wärmeabsorption des Wasserdampfes. Die Transmissionskoeffizienten der Wärmestrahlung durch die Atmosphäre, aus Langleys Messungen der Mondstrahlung berechnet, sind zusammengestellt. Weitere Tabellen beziehen sich auf die Wärmeabsorption durch den atmosphärischen Wasserdampf bei verschiedenen Strahlungstemperaturen, sowie auf die mutmaßliche Absorption der vertikalen Erdstrahlung durch den atmosphärischen Wasserdampf bei verschiedenen Schichtendicken $l = 0,011$ cm bis 12,90 cm. Ferner ist die mittlere Absorption der Erdstrahlung durch den atmosphärischen Wasserdampf in

verschiedenen Breitenzonen behandelt. Dabei zeigt sich, daß die in dem atmosphärischen Wasserdampfe stattfindende Absorption der Erdstrahlung sehr bedeutend ist. Sie beträgt im Mittel für die ganze Erdoberfläche 60,4 Proz. Berücksichtigt man noch die von der Kohlensäure herrührende Absorption mit 17,6 Proz., so würde, falls die Absorptionsbänder der beiden Gase einander nicht teilweise decken, die mittlere Gesamtabsorption 78 Proz. betragen. J. M.

Geschichtliches. Biographisches.

180. **W. Schmidt.** *Zur Geschichte des Dampfkessels im Altertume* (Bibliotheca Mathematica 3, Folge III, 4. Heft, S. 337—341. 1902). — Der Verf. zeigt, daß die von Th. Beck und Musil gegebenen Rekonstruktionen des vertikalen Heronischen Kessels nicht mit der von Heron gegebenen übereinstimmen und beschreibt deshalb dessen Einrichtung, wie ihn die griechische Überlieferung des Textes und die zugehörige Illustration uns an die Hand gibt. Die Illustration ist beigefügt. Gd.

181. **M. Jacobi.** *Nicolaus von Cusa als Mathematiker und Physiker* (ZS. f. Naturw. 75, S. 27—32. 1903). — Die Abhandlung gibt zuerst eine Lebensbeschreibung des Cusaners und geht dann auf seine mathematischen und physikalischen Arbeiten ein. Sie zeigt, daß er die Mathematik hauptsächlich vom philosophischen Standpunkt aus betrachtete, aber auch einige Probleme rein mathematisch löste, daß seine kosmisch physikalischen Ansichten ihn zu einem Vorgänger des Copernicus machen, da er die Rotation der Erde lehrte, daß er eine Erdkarte mit vollständigem Gradnetz entwarf, ein Hygrometer konstruierte und eine Methode der Tiefenmessung ohne Lotung angab. Wenn somit die Arbeit auch nichts Neues bringt, so wird sie doch den Zweck, die Bedeutung des Kardinals für die exakten Wissenschaften weiteren Kreisen vor Augen zu führen, erreicht haben. Gd.

182. ***J. A. C. Oudemans* und *J. Bosscha.*** *Galilée et Marius* (Arch. Néerl. (2) 8, S. 115—189. 1902). — In äußerst gründlicher und erschöpfender Weise wird über jeden Zweifel erhoben, daß Galilei im Unrecht war, als er Marius' selbstständige Entdeckung der Jupitermonde für ein Plagiat erklärte. Dies mit astronomischen Hilfsmitteln erwiesen zu haben, ist das Hauptverdienst der vortrefflichen Abhandlung. Von nicht geringem geschichtlichen Interesse sind indessen auch die in ihr enthaltene Schilderung des Zustandes der Astronomie im Jahre 1609, die Erfindungsgeschichte des Fernrohres und die ausführliche Analyse der Mariusschen Schrift: Mundus Jovialis. Ob freilich die Beurteilung Galileis immer eine völlig unparteiische ist, mag dahingestellt bleiben. Gd.

---

183. ***E. Wohlwill.*** *Neue Beiträge zur Vorgeschichte des Thermometers* (Mitteil. z. Gesch. d. Medizin u. d. Naturw. 1902, S. 5—8, 57—62, 143—159, 282—290). — Man hat bisher — und zwar hauptsächlich auf die Autorität des Verf. der vorliegenden neuen Beiträge hin — stets angenommen, daß Galilei der einzige Erfinder des Thermometers sei, daß aber der von Drebbel angegebene Apparat, der vielfach auch als erstes Thermometer angesehen wurde, nichts anderes als ein Perpetuum mobile hätte sein sollen, in der die Volumänderungen einer abgesperrten Luftmenge die Oberfläche der Sperrflüssigkeit in dauernder Bewegung erhalten hätten. Nun aber führt der Verf. auf neuere Untersuchungen, die er angestellt hat, gestützt, den Beweis, daß diese Auffassung unhaltbar ist, daß vielmehr der Drebbelsche Apparat der Ausgangspunkt des belgischen Thermometers ist, wie man das Galileische längst als den des florentiner Instrumentes kannte. Das erstere ist also keineswegs aus dem letzteren hervorgegangen, jedes hatte vielmehr seinen besonderen Verbreitungsbezirk, wenn auch die Arbeiten der Italiener auf die Fortbildung des Drebbelschen Apparates Einfluß gehabt haben mögen. Die äußerst gründliche und interessante Arbeit ist durch diesen Nachweis in der Lage, das Dunkel, was noch über einigen Punkten der Vorgeschichte des Thermometers lagerte, völlig aufzuhellen. Beizufügen wäre noch, daß Leibniz den Namen des Drebbelschen Schwiegersohnes, wie er ihn von Boyle gehört hatte, Kiefler schrieb,

während ihn Monconys Keiffer nennt, während der Verf. als seine gewöhnliche Schreibart Kuflaer angibt (S. 61). Gd.

---

184. ***Fr. Burckhardt.*** *Zur Geschichte des Thermometers* (aus dem XVI. Bande d. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 192. S-A.). — Die kleine Schrift will zwei frühere Arbeiten, die ihr Verf. 1867 und 1871 als Schulprogramme veröffentlicht hat, berichtigen und ergänzen. Das gelingt ihr durch wörtlichen Abdruck oder genaue Inhaltsangabe bisher wenig beachteter Schriften, dann aber auch durch Benutzung der Oeuvres complètes von Huygens, die bei Abfassung jener früheren Arbeiten noch nicht erschienen waren. So enthält sie in erwünschter Weise die Bestätigung einiger, was ihrem Verf. entgangen zu sein scheint, bereits von anderer Seite veröffentlichter Ergebnisse, aber auch mehreres Neue, wie die Mitteilung, daß die Mitglieder der Accademia del Cimento einen Versuch mit einem Quecksilberthermometer angestellt haben, ohne daraus freilich weitere Folgerungen zu ziehen, und daß die hundertteilige Skala unabhängig von Celsius 1743 auch von dem Lyoner Arzt Christin angenommen worden ist. Ob Linné, wie der Verf. vermutet, die Umkehr der von Celsius eingeführten Bezeichnung der festen Punkte vorgenommen hat, mag dahin gestellt bleiben. Wenig haltbar erscheint dagegen die aus inneren Gründen unwahrscheinliche Annahme, daß Fahrenheit seine Skala von Olaf Römer zu verdanken habe. Gd.

---

185. ***H. C. Bolton.*** *Origin of the word „Barometer“* (Science 17, S. 547—548. 1903; Chem. News 87, S. 163. 1903). — Der Name Barometer oder Baroskop findet sich für den bis dahin Torricellische Röhre genannten Apparat zuerst 1665 in einem anonymen Artikel der Philosphical Transactions. Die auf Boyles Bescheidenheit gegründete Annahme des Verf., daß der berühmte Gelehrte selbst diesen Artikel geschrieben habe, dürfte sich indessen kaum halten lassen, da er sich dann wohl nicht „that noble searcher of nature, Mr. Boyle“ genannt haben würde, wie dies in dem Artikel zu lesen ist. Gd.

---

186. ***S. P. Thompson.*** *William Gilbert and terrestrial Magnetism in the time of Queen Elisabeth* (Electrician **50**, S. 1021. 1903). — Die Arbeit ist der Abdruck eines Vortrags, den ihr Verf. in einer Sitzung der kgl. geogr. Gesellschaft hielt, welche am 23. März d. J. zur Feier des 300jährigen Todestags der Königin Elisabeth veranstaltet worden war. Einer kurzen Lebensskizze Gilberts folgt eine Schilderung des Zustandes der magnetischen Kenntnisse um 1600, zu der nachzutragen wäre, daß Hartmann und nicht Norman der Entdecker der Inklination der Magnetnadel ist, an die sich weiter eine Analyse von Gilberts Werk „De Magnete" schließt. Ein Schlußwort bedauert, daß über Gilberts Persönlichkeit so wenig bekannt ist, und führt an, daß seine schöne Sammlung von Mineralien und Magnetsteinen, seine Kartenbücher, Manuskripte, Briefe etc. bei dem großen Brande von London zu Grunde gegangen sind. Es existieren von seiner Hand nur noch wenige Namensunterschriften. Gd.

---

187. ***H. Streit.*** *Die Fortschritte auf dem Gebiete der Thermoelektrizität von der Entdeckung bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts* (Beitr. z. Gesch. d. Physik. Progr. No. 252. Kattowitz O. S. 1903). — Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer früheren des nämlichen Verf. Sie stellt die Untersuchungen von Raschig, von Yelin, van Beek, Becquerel, Cumming, Fourier und Oersted, Schweigger, Nobili, Melloni, Botto, Peltier, Matteuci und de la Rive, Vorsselman de Heer, Wheatstone, Alexander, Andrews, Böttger, Pouillet, Watkins, Muncke, Hankel, Henrici, Rollmann und Franz zusammen und gibt ihren Inhalt kurz an. Der Verf. sieht in seiner Arbeit keine erschöpfende Behandlung des Gegenstandes, glaubt aber mit Recht, daß sie manches Interessante biete. Gd.

---

188. ***B. Borchardt.*** *Zum 25jährigen Gedenktag der Sauerstoffverflüssigung* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase **6**, S. 145—154. 1903; auch als Sonderdruck erschienen 31 S. Weimar, C. Steinert, 1903). — Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Gasverflüssigung von Faraday bis zur Gegenwart Fch.

---

189. ***Heinrich Daniel Rühmkorff**, ein deutscher Erfinder. Ein Lebensbild zu seinem 100. Geburtstage von Emil Kosack. Herausgegeben vom Hannoverschen Elektrotechnikerverein* (8°. 36 S. Leipzig u. Hannover, Hahnsche Buchh., 1903). — Die schön ausgestattete, mit einem vortrefflichen Bildnis Rühmkorffs geschmückte Schrift schildert in kurzen Zügen des berühmten Mechanikers Jugend, wie er als Sohn eines Postschirrmeisters, der mehr mit Kindern, wie mit Reichtümern gesegnet war, zuerst zu einem Drechsler in die Lehre gegeben wurde, dann auf die Wanderschaft ging, die ihn nach Stuttgart, Paris und England führte und ihn nach kurzem Aufenthalt in Celle wieder Paris aufsuchen ließ, wo er sich zunächst mit wenig Mitteln selbständig machte. Bis auf eine kurze Abwesenheit während ihrer Belagerung 1870—1871 hat er die französische Hauptstadt nicht wieder verlassen, in der es ihm an Anerkennung nicht fehlte.

Der größte Teil der Schrift ist Rühmkorffs Arbeiten gewidmet, namentlich dem nach ihm genannten Induktionsapparat; mit Wort und Bild werden sie geschildert, verschiedene jetzt übliche Formen des letzteren werden vorgeführt und umständlich die Anwendungen erörtert, deren er fähig ist. Der Verf. spricht mit Recht den Wunsch aus, daß man in deutschen Büchern endlich dahin gelangen möchte, seinen Namen richtig zu schreiben Gd.

Maß und Messen. Praktisches.

190. ***H. Stadthagen**. Über die Veränderlichkeit von Achat* (Wissensch. Abh. d. Kaiserl. Normal-Aichungskommission Heft IV, S. 109—122). — Die Untersuchungen sollten darüber aufklären, ob die Verwendung von Achat zu Pfannen und Schneiden feiner Wagen trotz der starken Hygroskopie desselben erlaubt sei. Ein Achatstück von ca. 112 g, das durch Lagern über Wasser oder Einlegen in dasselbe mit diesem gesättigt war, gab an der Luft binnen sieben Tagen etwa 0,23 g

und nach 14 Tage andauerndem Trocknen über Chlorcalcium im Exsikkator weiter 0,29 g ab. An der Luft sind die Massenänderungen ziemlich genau linear abhängig von der relativen Feuchtigkeit. Ein Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit (Politur) auf die Massenänderungen war nicht bemerkbar, wohl aber scheinen diese, wie sich durch Vergleichung zweier Achatstücke ergab, von individuellen Eigentümlichkeiten abhängig zu sein. Fch.

---

191. ***H. Stadthagen.*** *Über die Veränderlichkeit von Gewichtsstücken* (Wissensch. Abh. d. Kaiserl. Normal-Aichungskommission Heft IV, S. 81—106). — Abgesehen von größeren durch Ausschwitzung, Abblätterung, Schrammen etc. bedingten unregelmäßigen Änderungen ergab die von 1869 bis jetzt fortgesetzte Kontrolle der Gewichtsstücke der Normaleichungskommission ein wechselndes Ansteigen und Fallen der Massenwerte der Gewichte, was möglicherweise durch wechselnde, aus Änderungen der absoluten Feuchtigkeit oder des Kohlensäuregehaltes der Luft entstandene Adsorptionswirkungen hervorgerufen ist. Es wird also bei feinsten Wägungen darauf zu achten sein, daß die Gewichte vorher so lange im Wägungsraum stehen, bis nicht nur ein völliger Temperaturausgleich eingetreten ist, sondern auch eine dem Luftzustande möglichst entsprechende Adsorptionshaut sich gebildet hat. Fch.

---

192. ***T. Schwedow.*** *Vorlesungswage* (Westnik opitnoj fisiki, 29. Sem., S. 89—92. 1903). — Die zu Demonstrationszwecken bestimmte Wage trägt oberhalb der Mitte des Wagebalkens einen sehr langen Zeiger, zu beiden Seiten der Mitte des Wagebalkens, ganz nahe derselben, sind zwei sehr dünne Spiralen aus Stahldraht angebracht, deren obere Enden an ein um einen Zylinder geschlungenes Metallband befestigt sind. Jener Zylinder sitzt auf einer Achse, um die sich ein zweiter, ebenfalls recht langer Zeiger dreht, sobald der Wagebalken in Bewegung gerät. Jeder Arm des Wagebalkens kann unabhängig vom anderen arretiert werden. Das eingetretene Gleichgewicht läßt sich an einer Kreisteilung und einer mit Marke versehenen Scheibe schon aus großer Entfernung ab-

lesen; der Apparat soll zum Wägen, Messen von elektrischen Kräften, der Oberflächenspannung etc. dienen. H. P.

---

193. ***J. Kleiber.*** *Ein neuer Geschwindigkeitsmesser: Celmeter* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 72—77. 1903). — Nachdem der Verf. die in der Praxis üblichen Geschwindigkeitsmesser (als wie Tourenzähler, Woltmannscher Flügel, Patent Log, Anemometer) besprochen hat, gibt er ein neues Modell an, das nicht nur konstante Geschwindigkeiten, sondern auch bei vorhandener Beschleunigung oder Verzögerung die Geschwindigkeit in jedem Augenblick der Bewegung anzeigen soll, und das sich mit geringen Mitteln herstellen läßt. An einer leichten (Holz-)Achse ist erstens ein, etwa aus Papier gefertigtes, leichtes Windrädchen angebracht, das durch den Druck der Luft, durch die es bewegt wird, in Drehung versetzt wird, zweitens das eine Ende einer bis 1 mm breiten Uhrfeder, deren anderes Ende fest ist, drittens ein zur Achse senkrechter Zeiger, der über einer Kreisteilung spielt. Das Windrädchen kann sich also nicht frei drehen, sondern nur um einen durch Geschwindigkeit (Winddruck) und Elastizität der Feder bedingten Winkel, der an der Kreisteilung, die vorher geeicht werden muß, abgelesen werden kann. Als Beispiel werden die Zunahme der Geschwindigkeit eines auf einer Fallrinne herabrollenden Wägelchens und die verschiedenen Höhen der schiefen Ebene entsprechenden Endgeschwindigkeiten angegeben, die an dem auf dem Wägelchen befestigten „Celmeter" direkt beobachtet werden können. Die Benennung des Apparats ist den Benennungen Voltmeter, Thermometer nachgebildet. A. D.

---

194. ***A. Dufour.*** *Das Arbeiten mit Quarz- und Borsäureanhydridglas; die Herstellung von Stäben, Fäden und Röhren* (Soc. franç. d. Phys. No. 193, S. 3—4. 1903). — Enthält kurze Anweisungen über die Herstellung der erwähnten Gläser und deren Bearbeitung. Die Lichtemission von Quarzglas beginnt erst bei sehr hoher Temperatur. — Borsäureanhydridglas ist sehr empfindlich gegen Temperaturänderungen. An der Luft überzieht es sich mit einer undurchsichtigen Schicht von Borsäure,

von der es durch Waschen mit Kalilauge gereinigt werden kann. Es läßt sich mit Platin zusammenschmelzen. Der Verf. benutzt es ebenfalls zu Geisslerröhren. Fch.

---

195. ***F. Neesen.*** *Doppeltwirkende Quecksilberluftpumpe* (ZS. f. Instrk. 23, S. 47—49. 1903). — Der Verf. beschreibt eine Kolbenquecksilberluftpumpe, bei der eine Art kontinuierlicher Wirkung durch Kombination zweier selbständiger Pumpen erreicht ist, die in der Art funktionieren, daß stets die eine ansaugt, während die andere ausbläst. Die Bewegung der Quecksilbermassen erfolgt durch die Wirkung einer Vorpumpe, während die Regelung des Betriebs durch einen Hahn erreicht wird, dessen Umstellung automatisch durch Ein- und Ausfließen von Quecksilber in ein angehängtes Gefäß erfolgt. Über die nach Angabe des Verf. vorzügliche Wirkung sowie über den Quecksilberbedarf finden sich keine Zahlen. Bdkr.

---

196. ***P. J. Kipp und Zonen, J. W. Giltay, Nachf.*** *Delft (Holland). Apparat für erschütterungsfreie Aufstellung von Prof. Dr. W. H. Julius. — Instrumentarium zur Demonstration der Lichtempfindlichkeit des Selens* (Juni 1903). — Die Firma versendet neue Beschreibungen nebst Preisangabe über die genannten beiden Apparate. Hinsichtlich des letzteren vgl. Beibl. 26, S. 197 und 27, S. 790. In Betreff des bekannten Apparats zur erschütterungsfreien Aufstellung sei erwähnt, daß die Firma jetzt einen kleineren Apparat zur Aufstellung eines Kugelpanzer-Galvanometers liefert, dessen Preis jedoch noch nicht feststeht. W. K.

---

197. ***H. Rebenstorff.*** *Zur Herstellung von Kollodiumballons* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 31—32. 1903). — Der Verf. gibt eine eingehende Beschreibung der Art und Weise an, wie man sich billig und ohne Mühe Kollodiumballons herstellen kann. A. D.

---

198. ***A. Weinhold.*** *Schmieröl für Kreiselversuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 94. 1903). — Der Verf. empfiehlt zum Schmieren von stählernen Kreiselachsen reines mineral-

freies Baumöl, um das bei der Drehung sonst erfolgende Einschleifen der Achsen in die Achatplatten zu vermeiden.
A. D.

---

199. ***C. Marie* und *R. Marquis*. *Über einen elektrisch geheizten und regulierten Thermostaten*** (C. R. 136, S. 614—615. 1903). — Das Schließen des Heizstromes erfolgt durch ein Relais, dessen Hilfsstrom in bekannter Weise durch einen Quecksilberkontakt, den die Regulierflüssigkeit (Aceton) bewegt, geschlossen wird. Die Konstanz geht etwa auf 0,02° bis 0,03°. Die Herstellung des Thermostaten hat G. Berlemont, Paris, übernommen.
Fch.

---

200. ***B. Blount*. *Elektrische Schmelzöfen*** (Electrician 48, S. 868—871. 1902). — Nach einigen Bemerkungen über die in den elektrischen Schmelzöfen erreichbaren Temperaturen macht der Verf. Mitteilungen über mehrere im Schmelzofen herzustellende und für die Industrie wichtige Produkte. Dann folgt eine Beschreibung von elektrischen Schmelzöfen, wobei besonders der von Moissan und der von Borchers konstruierte hervorgehoben sind. Hieran schließt sich die Geschichte und die Entwickelung der elektrischen Schmelzöfen.
J. M.

---

201. ***H. Kamerlingh Onnes*. *Methoden und Hilfsmittel im Gebrauch beim kryogenen Laboratorium. III. Das Erhalten von Bädern sehr gleichmäßiger und konstanter Temperatur im Kryostat. Modifizierte Einrichtung des Kryostats für Apparate kleiner Dimensionen. IV. Permanentes Bad flüssigen Stickstoffs unter gewöhnlichem oder erniedrigtem Druck. V. Einrichtung einer Burckhardt-Weiss-Vakuumpumpe zu Zirkulationen für niedrige Temperaturen*** (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 502—511, 667—675; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 83, S. 1—9). — Nach Anleitung von verschiedenen Untersuchungen, über welche bereits referiert wurde, ist der früher (vgl. Beibl. 24, S. 139) beschriebene Kryostat verbessert worden und mit neuen Apparaten versehen, welche bequemes Arbeiten und Erhaltung einer sehr konstanten und gleichmäßigen Temperatur ermöglichen. Unter diesen ist besonders zu erwähnen ein Rührer

mit Ventilen, und ein Ölmanometer zur Beobachtung des Druckes im Kryostaten, welchen die genaue Regulierung des Druckes mittels Hähnen ermöglicht. Für kleine Meßapparate kann ein Kryostat aus einem Vakuumglas zusammengesetzt werden, in welchem Falle eine viel einfachere Konstruktion genügt.

Als Fortsetzung der Kaskadenmethode mit den drei Stufen CH_3Cl, C_2H_4 und O_2 (vgl. Beibl. 19, S. 554) ist bei den oben erwähnten Untersuchungen eine vierte Stufe mit N_2 zur Benutzung gekommen. Die Zufügung derselben wurde ermöglicht durch Einschaltung eines Brotherhoodkompressors. Eine Burckhardt-Weiss-Vakuumpumpe von großer Leistung mit einigen Umänderungen, welche hier beschrieben werden, dient bei den Arbeiten mit unter stark reduziertem Druck verdampfenden Gasen. L. H. Siert.

---

202. ***Nic. Teclu.*** *Zur Darstellung des festen Kohlendioxyds* (J. f. prakt. Chem. 67, S. 423—425. 1903). — Um das Erstarren der aus einer Bombe entströmenden flüssigen Kohlensäure in sichtbarer Weise vor sich gehen zu lassen, leitet der Verf. den Strom durch eine 12 mm weite Glasröhre, die in Abständen von je 6 cm zu Glaskugeln aufgeblasen ist. In diesen Kugeln sammelt sich die feste Kohlensäure. Ferner beschreibt der Verf. eine Vorrichtung, die statt des üblichen Tuchbeutels größere Mengen fester CO_2 zu erhalten gestattet. Diese Vorrichtung besteht aus einem an die Bombe anzusetzenden Messingrohr, das sich in zwei Rohre gabelt. Diese sind so gebogen, daß sich die Ausflußenden der beiden Rohre in kurzem Abstand gegenüberstehen. Indem die beiden CO_2-Strahlen direkt gegeneinander strömen, erstarrt die Masse in sehr ausgiebiger Weise. W. K.

---

203. ***Chr. Winther.*** *Über eine leicht herstellbare Cuvette für Strahlenfilter* (Chem. Ber. 35, S. 1976—1977. 1902). — Durch einen Holzklotz von 6 × 6 cm Grundfläche und 1,5 oder 2 cm Dicke wird ein Loch von 3 cm Durchmesser gebohrt. Die gläsernen Verschlußplatten werden dann mit geschmolzenem Pech auf das Holz aufgeklebt. Das Innere der

Bohrung und ebenso ein senkrecht zu ihr eingebohrtes Fülloch werden sehr sorgsam mit geschmolzenem Pech ausgekleidet. Die Cuvette verträgt wässerige Lösungen, auch Säuren, Lösungen von Kupferchlorid und Anilinfarben. W. K.

---

204. ***G. Heinrich.*** *Billige Projektionsbilder* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 94. 1903). — Der Verf. empfiehlt unbrauchbar gewordene fixierte aber nicht entwickelte photographische Platten, auf deren vollständig durchsichtige Gelatineschicht sich zu projizierende Bilder gut aufzeichnen lassen und gibt für den Fall, daß man derartige Platten nicht hat, ein Rezept zur Herstellung solcher Gelatineplatten. A. D.

---

205. ***W. Haensch.*** *Apparat zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände* (D. Mechan.-Ztg. 1903. S. 33—35 u. 45—47). — Die Firma Franz Schmidt & Haensch (Berlin) hat eine Apparatur hergestellt, die leicht an die von dieser Firma bezogenen Projektionsapparate (aber auch an beliebige andere Projektionsapparate) angebracht werden kann und dazu dienen soll, die Projektion auch undurchsichtiger liegender oder stehender Objekte sowie von Experimenten (Darstellung von Kraftlinien, Chladnischen Klangfiguren etc.) zu ermöglichen. Durch eine um die optische Achse des Apparates drehbare Kombination gleicher gleichschenklig-trapezförmiger Prismen (die Mittelsenkrechten aller dieser Prismen bilden eine gerade Linie) wird das aus den Kondensorlinsen horizontal austretende parallele Lichtbündel einer starken Lichtquelle (Bogenlicht von 30 Amp. notwendig) entweder auf das zu projizierende Objekt geworfen, das sich auf einer vertikal verstellbaren Tischplatte befindet, oder für horizontale Objekte und Versuchsanordnungen auf einen geneigten Spiegel, der die Strahlen durch eine dritte, unterhalb des Objektes angebrachte Kondensorlinse wirft. In beiden Fällen werden die nach oben geworfenen Strahlen durch einen 45° gegen die optische Achse geneigten (und um dieselbe drehbaren) Spiegel weiter in das (lichtstarke) Objektiv geworfen. Die scharfe Einstellung erfolgt im ersteren Falle durch die Verstellung der horizontalen Tischplatte, im zweiten durch Zahn

und Trieb des Objektivs. Die Prismenkombination ist leicht zu entfernen, so daß dann in gewöhnlicher Weise projiziert werden kann oder durch den an der Rückseite des in der optischen Achse befindlichen Spiegels angebrachten Spiegel die Strahlen entweder direkt nach oben geworfen oder durch eine mit den neuesten Verbesserungen versehene Einrichtung von Zeiss mikroskopische Projektionen vorgenommen werden können. A. D.

---

206. ***P. E. Liesegang.*** *Die Projektionskunst. XI. Auflage, vollständig umgearbeitet und vermehrt* (Leipzig, Ed. Liesegangs Verlag. ℳ 5,00). — Auf 312 Seiten und in 153 Abbildungen werden Einrichtung und Handhabung der Apparate, die Herstellung der Bilder nebst einer Anleitung zum Malen auf Glas besprochen. Im letzten Drittel des Buches wird die Vorführung von Darstellungen und Versuchen beschrieben, die zum Teil nur unterhaltenden, vielfach aber auch wissenschaftlichen Wert besitzen. Ein vorausgeschicktes Inhaltsverzeichnis, sowie ein nachfolgendes Sachregister orientieren über den vielseitigen, bunten Inhalt. Besondere Beachtung verdienen die Ausführungen über die verschiedenen Arten der Beleuchtung, ferner die optischen Versuche, sowie das Kapitel über „Stereoskopische Projektion“. W. G.

---

207. ***M. Th. Edelmann.*** *Mitteilungen aus dem physikalisch-mechanischen Institute* (Physik. ZS. 3, S. 525—527. 1902). — Bekanntlich bietet die objektive Ablesung eine Reihe von Vorteilen, die besonders ins Gewicht fallen, wenn es sich um Messungen handelt, bei welchen man einerseits nicht die äußerste Genauigkeit der Ablesungen beansprucht, andererseits die gleichzeitige Ablesemöglichkeit für mehrere Personen vorhanden sein soll. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend beschreibt der Verf. mehrere Neukonstruktionen objektiver Ablesevorrichtungen, deren Hauptvorteil darin besteht, daß das auf der undurchsichtigen Skale entworfene Bild in einem über der Skale angebrachten Spiegel beobachtet wird. Mc.

---

208. ***St. Lindeck.*** *Über die Haltbarkeit von kleinen Widerständen aus Manganinblech im praktischen Gebrauch* (ZS. f. Instrk. 23, S. 1. 1903). — 31 nach den Angaben der Reichsanstalt konstruierte Widerstände von 0,01 Ω und darunter, die seit 5—2 Jahren in zum Teil angestrengten praktischen Gebrauche waren, werden nachgeprüft. 26 waren für praktische Zwecke konstant geblieben, d. h. die Änderung lag unter 0,05 Proz. Nur zwei Widerstände zeigten Abweichungen um mehr als 0,1 Proz. Mc.

Allgemeines.

209. ***O. D. Chwolson.*** *Lehrbuch der Physik. Erster Band. Einleitung. — Mechanik. — Einige Meßinstrumente und Meßmethoden. — Die Lehre von den Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern. Übersetzt von H. Pflaum* (xx und 791 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1902). — Wie schon Beibl. 23, S. 862 berichtet wurde, ist das große vierbändige Lehrbuch von Chwolson das erste umfassende Werk über Physik, das in russischer Sprache erschienen ist. Es hat in Rußland offenbar einem dringenden Bedürfnisse entsprochen; denn schon nach 3 Jahren ist eine 2. Auflage des Werkes erforderlich gewesen. Aber auch außerhalb Rußlands hat das Werk eine sehr günstige Beurteilung erfahren. Diesen Umständen verdanken wir es, daß das Werk nunmehr in einer vortrefflichen Übersetzung und in der guten Ausstattung, wie wir sie von den Büchern des Viewegschen Verlages gewohnt sind, in die deutsche physikalische Literatur eingereiht wird. Der Übersetzung liegt die 1900 erschienene zweite russische Auflage des Werkes zugrunde; doch hat der Verf. selbst alle Änderungen und Ergänzungen, die inzwischen für weitere Auflagen vorgemerkt waren, dieser deutschen Ausgabe eingefügt. Auch möge hervorgehoben werden, daß E. Wiedemann sich um diese deutsche Ausgabe verschiedentlich verdient gemacht und sie mit einer warmen Empfehlung bevorwortet hat.

Vergleicht man das Werk nach dem vorliegenden ersten Band mit unseren großen Lehrbüchern von Müller-Pfaundler und Wüllner, so kann man es nach der Art der Darstellung, besonders nach der Verwendung der mathematischen Hilfsmittel zwischen diese beiden Werke stellen. Es ist nicht so elementar, wie das erstere Werk; auch vor der Anwendung von Integralen schreckt der Verf. gelegentlich nicht zurück. Doch geht die Darstellung der Theorie nicht über die grundlegenden Probleme hinaus und nicht so weit in speziellere Probleme, wie bei Wüllner. Die dem Buche nachgerühmte Originalität scheint dem Ref. vor allem in der Auswahl und der Anordnung des Stoffes zu liegen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich das Werk wesentlich von anderen Lehrbüchern, ob immer zu seinen Gunsten möchte der Ref. dahin gestellt sein lassen. In dem vorliegenden Bande findet sich manches, was man nicht darin sucht, aber auch manches nicht, was man mit Recht glaubt, darin erwarten zu dürfen. Der erste Abschnitt enthält auf 50 Seiten in sehr breiter Darstellung einleitende Bemerkungen über die Aufgaben der Physik, ihre Einteilung, ihre Gesetze, über Hypothese, Äther, Materie u. a. Der zweite Abschnitt ist Mechanik überschrieben. Er behandelt zuerst rein phoronomisch die Bewegung, dann im Kapitel von der Kraft die Hauptpunkte der Dynamik. Es folgt ein drittes Kapitel über Arbeit und Energie, in dem die verschiedenen, auch die nichtmechanischen Energieformen und ihre Umwandlung in allgemeinen Zügen behandelt werden. Die nächsten beiden Kapitel behandeln wieder rein phoronomisch die harmonische Schwingungsbewegung und ihre Ausbreitung in Form von Wellen und Strahlen, einschließlich des Huygensschen und des Dopplerschen Prinzips. Dann folgen drei Kapitel, die die allgemeine Gravitation, die Elemente der Potentialtheorie und die Schwerkraft, nebst Fall und Pendelbewegung, behandeln, endlich ein Kapitel über die Dimensionen der physikalischen Größen. Der dritte Abschnitt ist Meßapparate und Meßmethoden betitelt. Er beginnt mit allgemeinen Bemerkungen über physikalische Messungen, die zwar sehr ausführlich geraten sind, aber auch viele beherzigenswerte Regeln für den angehenden Physiker enthalten. Es werden darauf die Hilfsapparate der Messungen und dann in 7 Kapiteln die

Messungen von Längen und Flächen, von Winkeln, von Volumen, von Kräften und Massen, der Zeiten, der Intensität der Schwerkraft und der mittleren Erddichte erörtert. Der 4. Abschnitt enthält die Lehre von den Gasen in 6 Kapiteln: Dichte, Spannung, Barometer, Manometer und Pumpe, Berührung von Gasen mit Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern, Grundlagen der kinetischen Gastheorie und Gase im Zustande der Bewegung und des Zerfalles, wobei auch einige thermodynamische Betrachtungen über isothermische und adiabatische Zustandsänderungen bereits Platz finden. Der 5. Abschnitt behandelt die Flüssigkeiten nach folgender Einteilung ihrer Eigenschaften: Grundeigenschaften, Dichte, Kompressibilität, Oberflächenspannung, Adhäsion und Kapillarität, Lösungen, Diffusion und Osmose, innere Reibung, Bewegung der Flüssigkeiten, Kolloide; endlich der 6. Abschnitt die festen Körper und zwar zunächst die charakteristischen Eigenschaften des festen Zustandes, besonders die Kristallstruktur, dann die Dichte, die Deformationen, endlich Reibung und Stoß fester Körper.

Die Darstellung des skizzierten Inhaltes ist zum Teil sehr breit und ausführlich, besonders in den allgemeine Fragen behandelnden Abschnitten; auch die Frage nach den Maßsystemen wird mehrfach in großer Breite behandelt. Anderes kommt dabei etwas zu kurz, so das Kapitel der inneren Reibung von Flüssigkeiten und vor allem die Hydrodynamik, deren interessante Probleme nur eben angedeutet sind. Noch anderes wird gar nicht behandelt; so werden die einfachen Probleme der Statik als „aus der Elementarphysik bekannt“ vorausgesetzt; aber auch die allgemeinere Formulierung der Bedingungen des Gleichgewichtes wird nicht gegeben; auch die drehende Bewegung wird nur ganz kurz und ihre weiteren, in den Kreiselerscheinungen auftretenden Eigentümlichkeiten werden gar nicht behandelt.

Zu den großen Vorzügen des Buches gehört die Reichhaltigkeit der benutzten und namhaft gemachten Literatur. Jedem Kapitel sind Literaturnachweise angefügt, die allerdings nichts weniger als vollständig sind, aber sie haben vor allem für den nichtrussischen Leser das Interesse, ihm eine große Zahl russischer Arbeiten zu nennen, die sonst leicht

einer allgemeinen Beachtung entgehen. Schon aus diesem Grunde wird das Buch den deutschen Physikern willkommen sein. W. K.

---

210. ***H. Lorenz.*** *Lehrbuch der technischen Physik. I. Band: Technische Mechanik starrer Systeme* (XXIV u. 625 S. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1902). — Das „Lehrbuch der technischen Physik" verfolgt den Zweck, die Physik in ihrer Anwendung auf die Technik darzustellen und gelegentlich rein wissenschaftliche Probleme zu behandeln. Wie schon der Titel anzeigt, ist das ganze Werk und auch der vorliegende I. Band keine technische, sondern im wesentlichen eine theoretische Arbeit. Durch diesen Hinweis soll allerdings dem Verf. kein Vorwurf gemacht werden; wenn sich auch die Technik im allgemeinen schneller entwickelt hat als die Theorie, die ihren Errungenschaften die wissenschaftliche Unterlage geben soll, so sind die Unterlagen für das zielbewußte Arbeiten des Ingenieurs und Physikers sehr wertvoll, und es ist deshalb nur gerechtfertigt, einem größeren wissenschaftlich-technischen Werke eine theoretische Einleitung zu geben. Eine solche Einleitung ist das vorliegende Werk „Technische Mechanik starrer Systeme". Es ist aber eine Arbeit, die an den Leserkreis recht bedeutende Ansprüche in Bezug auf mathematische Vorbildung stellt. Unter dieser Vorbildung sei allerdings nicht eine gewisse Summe von Kenntnissen der höheren Mathematik verstanden, sondern die Gewohnheit mathematisch zu denken und zwar unter Außerachtlassung der physikalischen Vorgänge, die durch die mathematische Behandlung dargestellt werden sollen. Die mathematischen Ableitungen des Verf. sind durchaus streng wissenschaftlich, an und für sich klar und elegant, aber häufig fehlt doch der Anknüpfungspunkt an den physikalischen Vorgang, der doch in erster Linie für den technischen Physiker von Wichtigkeit ist.

Eine gediegene Bearbeitung vor ihrer Verwendung haben auch einige Abschnitte der höheren Mathematik erfahren, z. B. die Theorie periodischer Reihen, und daher dürfte das Lorenzsche Werk auch geeignet sein für Ingenieure, deren Streben über sogenannte „Faustformeln" eines Konstruktionshandbuches hinausgeht und für Männer der exakten Natur-

wissenschaften, die sich über die Verwendung der Resultate der wissenschaftlichen Forschung in der Praxis informieren wollen. Das Lorenzsche Buch ist ebenso wie „Föppls Vorlesungen über technische Mechanik“ aus Hochschul-Vorlesungen entstanden, zeigt aber in der systematischen Anordnung des Stoffes eine Eigenart, die einen jeden nur sympathisch berühren kann. Lorenz läßt sich z. B. im Aufbau ohne Rücksicht auf die steigende Schwierigkeit der Behandlung nur durch die logische Aufeinanderfolge der einzuführenden Begriffe leiten. Der Umfang des Lorenzschen geht zwar über den des genannten Buches nicht hinaus, aber innerhalb dieser Grenzen weist Lorenz eine weit größere Ausführlichkeit auf, die teils von einer größeren Anzahl ausgeführter Anwendungen, teils von ausgedehnten analytischen Erörterungen herrührt; dies trifft vorzugsweise für die Behandlung der Schwingungsprobleme und der Kraft- und Ausgleichsverhältnisse des Kurbelmechanismus zu.

Was den Inhalt im speziellen anbelangt, so werden im ersten Drittel die Elemente der geometrischen Bewegungslehre in knapper Form dargelegt und gelegentlich der Besprechung zusammengesetzter Bewegungen wird die Theorie des Polarplanimeters behandelt. Sodann gelangt Lorenz durch Hinzunahme des Begriffes „Zeit“ zu den Gesetzen der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, deren Anwendung auf Schwingungen und den Kurbelmechanismus wertvolle Fingerzeige für spätere eingehende Untersuchungen geben. Nunmehr werden die „gezwungenen Bewegungen“ eingehend besprochen, nachdem auch die Pendelbewegung nicht unerwähnt blieb; in außerordentlich eingehender Weise wird dann die freie und gezwungene, ebene und räumliche Relativbewegung unter Anwendung derselben auf kosmische Vorgänge, sowie Feder- und Pendelregulatoren besprochen. Der Betrachtung der Anziehungskraft der Erde geht die Einführung der Begriffe Kraft und Masse voraus, die allgemein durch Kräfte geweckten Widerstände, die Reibungskräfte, werden auf Schwingungen angewendet, wodurch der Begriff Dämpfung erhalten wird, dem Lorenz mit Hilfe der Störungsfunktionen weiter nachgeht. Mit der Besprechung der Begriffe „Antrieb“ und „Arbeit“ wird die Dynamik des materiellen Teiles geschlossen.

Der folgende Teil behandelt die Mechanik der ebenen starren Systeme. Zunächst werden hierfür das d'Alembertsche Prinzip, der Flächensatz, die virtuellen Verschiebungen, sowie die graphischen und analytischen Gleichgewichtsbedingungen erläutert, um vorerst auf das einfache und zusammengesetzte Pendel angewendet zu werden.

Die Betrachtung der zwangläufigen Bewegung bereitet nun vor auf das Kräftespiel im Kurbeltrieb und hierauf folgt die Reibung bei Rotation um feste Achsen; als Beispiel hierfür dienen die Reibungsverhältnisse zylindrischer Zahnräder. Durch die Besprechung des Rollenwiderstandes gelangt der Verf. zur Fuhrwerksbewegung, die in bezug auf ihre Widerstände, Zugkraft, Anfahren und Auslaufen und Bremsen untersucht wird. Der nächste Paragraph behandelt die Lehre vom Stoß für ebene Systeme, von der schon früher beim materiellen Punkt die Rede war und mit den Betrachtungen über das Gleichgewicht, die Reibung und Steifigkeit ebener Seilsysteme, sowie die Seilschwingungen schließt der Verf. diese Auseinandersetzungen, um sie im dritten Teile für sämtliche Systeme zu erweitern. Die eben erwähnten Betrachtungen wendet der Verf. an auf die Kreiselbewegung und auf die Präzession der Erdachse. Nachdem dann beim materiellen Zentrifugalpendel die Theorie der Regulierung — besonders auch das Zusammenwirken des Regulators mit der Maschine — besprochen worden ist, kommt zum Schluß die Behandlung des Massenausgleichs mehrkurbliger Maschinen. Hierüber sind bereits früher Spezialuntersuchungen des Verf. erschienen, die grundlegende Bedeutung besitzen[1]), jedoch ist die Behandlung dieses Themas im vorliegenden Buche bedeutend erweitert.

Von der Behandlung der Ausgleichs- und Bewegungsverhältnisse der ein- und mehrkurbligen Maschinen mit Kurbelschleife sieht der Verf. hier ganz ab und nimmt nur auf die Vierkurbelmaschine mit endlicher Schubstangenlänge Rücksicht; auch die in der zitierten Arbeit gemachten vereinfachenden Annahmen über das Verhältnis der Massen zu-

1) Vgl. ZS. d. Ver. D. Ingen., Jahrg. 1897, S. 998 ff.; desgl. Beibl. 25, S. 573.

einander bleiben im vorliegenden Werke unberücksichtigt. Die Bedingungen für den Massenausgleich erster und zweiter Ordnung werden aus drei Gleichungsgruppen abgeleitet und anschließend daran die Schubertsche Methode der graphischen Ermittelung der Schränkungswinkel aus den Getriebeabständen. Die Resultate werden dann an einem Beispiel praktisch verwertet.

Das Schlußkapitel des vorliegenden Werkes enthält einen kurzen, aber sehr lesenswerten Abschnitt über die Geschichte des behandelten Wissenszweiges, der eine Entwickelung von Stufe zu Stufe gibt. Das historische Bild, das bis auf die Neuzeit fortgeführt ist, und weit entfernt eine bloße Aufzählung historischer Daten zu sein, enthält leider nicht den Namen Grashof, was bei der sonst so großen Gründlichkeit des Verf. etwas sonderbar ist. Auch erörtert der Verf. im Schlußkapitel die Lagrangeschen Gleichungen, von deren Benutzung er in den Erörterungen dieses Bandes absieht, weil er sie nicht für die technischen Anwendungen der Mechanik geeignet hält.

Jedoch ist diese Ansicht etwas einseitig: Heun hat z. B. in seiner Arbeit „Die kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik“ (Beibl. 26, S. 325), die auch Lorenz zitiert, von diesen Gleichungen bei kinetischer Betrachtung des Kurbelgetriebes Gebrauch gemacht und konstruierte sehr elegante Formeln für Winkelbeschleunigung und Kurbelzapfendrücke.

Das Lorenzsche Buch enthält so ziemlich alles, was sich vom theoretischen Standpunkte aus über „Technische Mechanik starrer Systeme“ sagen läßt. Es ist eine wahre Fundgrube von theoretischen Schätzen, die zweifelsohne für den praktischen Ingenieur von großem Werte sind; aber zur Hebung dieser Schätze gehört mehr mathematische Vorbildung, als von einem Ingenieur verlangt werden kann. Hätte sich der Verf. entschlossen, in seinem Werke nicht fortgesetzt auf hohem Kothurne zu wandeln, so würde er unstreitig eine sehr große Lücke in der gesamten physikalisch-technischen Literatur ausgefüllt haben. Bkz.

---

211. *C. Arnold. Abriß der allgemeinen oder physikalischen Chemie* (VIII u. 123 S. Hamburg und Leipzig, L. Voss, 1903). — Der vorliegende Abriß ist ein erweiterter Abdruck des die allgemeine Chemie umfassenden, ersten Teils der Neuauflage des Repetitoriums der Chemie des Verf. Er soll zur Vorbereitung für das Studium größerer Werke, wie Nernsts, Ostwalds etc. dienen. Dem würde nach Ansicht des Ref. mit einer bei mehr beschränkter Auswahl des Stoffes um so eingehenderen Behandlung besser gedient sein. Ferner scheint ihm die Behandlung der einzelnen Hauptabschnitte eine etwas ungleichmäßige. Während der Stöchiometrie 87 von den 115 Textseiten gewidmet sind, entfallen auf die Thermochemie, Elektrochemie und Photochemie insgesamt 29 Seiten.

Rud.

---

212. *J. H. van't Hoff. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 2. Heft. Die chemische Statik. 2 Auflage* (x u. 150 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Dem in diesen Blättern 26, S. 224 angezeigten ersten Hefte dieser zweiten Auflage der van't Hoffschen Vorlesungen ist nach längerer Pause das zweite Heft gefolgt. Ein Bericht über den Inhalt dieser „chemischen Statik" ist in den Beibl. 24, S. 344 nach der französischen Ausgabe der ersten Auflage gegeben worden. Einteilung und Aufbau des Inhaltes sind unverändert beibehalten, das seit der ersten Auflage neu gewonnene Material ist nach Möglichkeit berücksichtigt worden. Die weite Verbreitung, die die erste Auflage durch Übersetzung in die verschiedensten Sprachen gefunden hat, ist wohl das beste Zeugnis für den Wert des Buches. W. K.

---

213. *H. C. Jones. Principles of Inorganic Chemistry* (xx u. 521 S. London u. New York, 1903). — Das Buch gibt eine ziemlich ausführliche Darstellung des Lehrstoffs der anorganischen Chemie und ist durchweg klar und verständlich geschrieben. Auf manche theoretische Kapitel, sowie auf einige physikalisch-chemische Methoden wie Dampfdichtebestimmung, Leitfähigkeitsbestimmungen etc. ist große Sorgfalt verwendet. Die Abschnitte über Äquivalentgewichte, über Aufstellung von Gleichungen und Stöchiometrie könnten ausführlicher sein und

wären auch teilweise besser mehr an den Anfang des Buches gestellt worden. Es hätte sich hierdurch der jetzt vorhandene Übelstand vermeiden lassen, daß mit Gleichungen gearbeitet wird, ohne daß zuvor die Gesetze, die zu ihrer Aufstellung berechtigen, hinreichend besprochen sind. Schließlich ist noch zu bemerken, daß die Vorschriften zu den in dem Buche angeführten Versuchen nicht immer als einwandsfrei bezeichnet werden können. Str.

---

214. **M. M. Richter.** *Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. Supplement I. Umfassend die Literaturzeit vom 1. April 1899 bis 31. Dezember 1900. — Supplement II. Umfassend die Literaturjahre 1901 und 1902* (499 S. Hamburg und Leipzig, L. Voss, 1901 und 1903). — Durch die in regelmäßigen Zwischenräumen von je zwei Jahren erschienenen Supplemente wird das Lexikon, das bereits weiten Kreisen unentbehrlich geworden ist, dauernd auf einem der fortschreitenden Wissenschaft entsprechenden Stande erhalten. Besonders wertvoll ist die im zweiten Supplemente eingeführte Neuerung, daß neben den Zitaten aus der vielfach schwer zugänglichen Originalliteratur auch ein Hinweis auf die im Chem. CBl. veröffentlichten Referate gegeben wird, wodurch das Lexikon zu einem bequem zu handhabenden Register für diese umfassende referierende Zeitschrift wird. Allen denen, die auf dem ausgedehnten Gebiete der organischen Chemie oder einem der zahlreichen Grenzgebiete tätig sind, kann daher das Werk zum Zweck raschester Orientierung warm empfohlen werden. K. A.

---

215. **L. Medicus.** *Praktikum für Pharmazeuten* (xII u. 246 S. Tübingen, H. Laupp, 1903). — Das Praktikum bietet dem studierenden Pharmazeuten einen Wegweiser für seine präparativen Arbeiten und ihm wie dem Apotheker eine kurze Anleitung zu analytischen Untersuchungen im Anschluß an die Bestimmungen des Arzneibuchs, unter Benutzung bewährter Methoden und Vorschriften. Toxikologische Untersuchungen, Wertbestimmungen von Arzneimitteln wie Drogen, Tinkturen, Extrakten, chemischen und galenischen Präparaten, Harn-Luft-Wasseranalysen, Prüfung von Nahrungs- und Genußmitteln

bilden den größeren analytischen Teil des Buches, dem eine Reihe Vorschriften zur Darstellung anorganischer und organischer Präparate folgt. Die Auswahl der einzelnen Beispiele ist für die Bedürfnisse des Pharmazeuten eine sehr glückliche und wenn sich schon doch einmal so vielerlei in einer Hülle vereinigt finden muß, dann ist das Medicussche Praktikum ein sehr schätzenswertes Hilfsbuch. A.

---

216. **H. Laurent.** *Sur les principes fondamentaux de la théorie des nombres et de la géométrie* (68 S. 8°. Paris, C. Naud, 1902). — Als No. 20 der Abteilung Phys.-Mathématique der Sammlung Scientia erschienen, behandelt das Büchlein in der gefälligen Ausstattung dieser Sammlung auf den ersten 30 Seiten die Prinzipien des Zahlbegriffs und der elementaren Rechnungsarten, danach auf 38 Seiten die Grundlehren der nichteuklidischen Geometrie. Was in beiden Teilen fehlt, ist die Angabe bezüglicher literarischer Quellenschriften. Der Verf., fruchtbar in der Herausgabe von Lehrbüchern, hat offenbar fast nur französische Autoren vor Augen gehabt, ist im übrigen aber seinen eigenen Ideen gefolgt. Lp.

Literatur-Übersicht (September).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 31—33.

Helmert. Über die Reduktion der auf der physischen Erdoberfläche beobachteten Schwerebeschleunigungen auf ein gemeinsames Niveau, S. 650 —667.

van't Hoff, J. H. u. W. Meyerhoffer. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXII. Die obere Existenzgrenze von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und -hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz, S. 678—685.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1903. No. 14.

Wassmuth, A. Über die bei der Biegung von Stahlstäben beobachtete Abkühlung, S. 167—168.

Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. 74. Versammlung zu Karlsbad. 21.—27. Sept. 1902. 2. Teil. 1. Hälfte.

Grunmach, L. Neue experimentelle Bestimmungen der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten durch Messung der Wellenlänge der auf ihnen erzeugten Kapillarwellen, S. 12—15.

Warburg, E. Über leuchtenden elektrischen Wind, S. 16—17.

Schaum, K. Über den photographischen Negativprozeß, S. 17—19.

Billitzer, J. Kolloidale Metalle, S. 19—21.

Grimsehl, E. Über den Voltaschen Fundamentalversuch, S. 21—24.

Marckwald, W. Über das radioaktive Wismut (Polonium), S. 24—25.

Kaufmann, W. Die elektromagnetische Masse des Elektrons, S. 25—26.

Dwelshauvers-Dery, F. V. a) de Heen's neue Theorie der Wimshurstschen Maschine, S. 26—27.

— b) Über einen von de Heen beobachteten Fall von Induktion, S. 27 —28.

Wien, M. Über die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Töne verschiedener Höhe, S. 28—31.

Dessauer, F. Über Regulierung der Durchdringungskraft der X-Strahlen durch Variation des Entladungspotentials der Anionen, S. 31—32.

von Schrötter, H. Demonstration eines Apparates zur Messung der chemischen Lichtintensität, S. 32.

Grübler, M. Zur Festigkeit spröder Körper, S. 34—35.

von Bechtolsheim, Freiherr Cl. Die primäre Elektrizität, S. 38—40.

Blochmann, R. Ein neues System der sogen. drahtlosen Telegraphie: die Strahlentelegraphie, S. 40—43.

Schreber, K. Theorie der Mehrstoffdampfmaschinen, S. 45—47.

Conrad, V. Das Benndorfsche selbstregistrierende Elektrometer (mit Demonstration), S. 110—112.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. Heft 12—13. 1903.

Heusler, F. Über magnetische Manganlegierungen, S. 219—220.

— Über die Synthese ferromagnetischer Manganlegierungen, S. 220—224.

Starck, W. u. E. Haupt. Über die magnetischen Eigenschaften von eisenfreien Manganlegierungen, S. 224—228.

Traube, J. u. G. Teichner. Zur Theorie des kritischen Zustandes, S. 235—238.

von Wesendonck, K. Einige Bemerkungen über die Bestimmung der kritischen Temperatur, S. 238—241.

Starke, H. Über die elektrische und magnetische Ablenkung schneller Kathodenstrahlen, S. 241—251.

Neesen, F. Bemerkungen zu den Vorschlägen des wissenschaftlichen Ausschusses der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für einheitliche Bezeichnungen, S. 251—254.

Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Bd. 12. 6. Lieferung. 1903.

Gegenbauer, L. Ein vergessener Österreicher, S. 324—344.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 10. 1903.

Goldstein, E. Über die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf anorganische und organische Präparate, S. 1976—1984.

Beckmann, E. Neues Handspektroskop für Chemiker, S. 1984—1988.

Nernst, W. u. E. H. Riesenfeld. Über quantitative Gewichtsanalyse mit sehr kleinen Substanzmengen, S. 2086—2094.

Ruff, O. u. W. Plato. Regelmäßigkeiten in der Zusammensetzung der niedrigst schmelzenden Mischungen anorganischer Salzpaare, S. 2357—2369.

Giesel, F. Über Polonium und die induzierende Eigenschaft des Radiums, S. 2369—2370.

Drudes Annalen der Physik. 12. No. 10. 1903.

Nichols, E. F. u. G. F. Hull. Über Strahlungsdruck, S. 225—263.
Ritz, W. Zur Theorie der Serienspektren, S. 264—310.
Lehmann, O. Plastische, fließende und flüssige Kristalle; erzwungene und spontane Homöotropie derselben, S. 311—341.
Koenigsberger, J. Über die Emission von Körpern mit endlichem Absorptionsvermögen, S. 342—355.
Zemplén, Gyözö. Über die Anwendung der mechanischen Prinzipe auf reibende Bewegungen (mit einem Anhange über den „Energieumsatz in der Mechanik"), S. 356—372.
Wittmann, Fr. Untersuchung und objektive Darstellung von Flaschenbatterie- und Induktionsströmen, S. 373—384.
Voigt, E. Über Messungen hoher Spannungen, S. 385—406.
Runge, C. u. J. Precht. Über das Funkenspektrum des Radiums, S. 407—412.
Zehnder, L. Über neue Wirkungen bekannter Strahlenarten, S. 413—416.
— *Eine einfache Form des Wehneltunterbrechers*, S. 417—420.
Behn, U. u. F. Kiebitz. Eine indirekte Methode zur Bestimmung der Temperatur von Bädern flüssiger Luft, S. 421—429.
Pflüger, A. Über die Farbe der Ionen, S. 430—438.
Lenard, P. u. V. Klatt. Über die Vernichtung der Phosphoreszenzfähigkeit durch Druck, S. 439—441.
Hahn, K. Beeinflussen Röntgenstrahlen die Wärmeleitung der Luft? S. 442—443.
Ritz, W. Über das Spektrum von Kalium, S. 444—446.
Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Bemerkung zu einer Arbeit des Hrn. A. Kalähne, S. 447—448.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 19—20. 1903.

Müller-Erzbach, W. Ein Unterschied im Verhalten von rotem und von gelbem Quecksilberoxyd, S. 517—518.
Kossonogoff, J. Zur Frage der optischen Resonanz. 3. vorläufige Mitteilung, S. 518—520.
Pflüger, A. Ein zweifarbiger Körper, S. 520—521.
von Schweidler, E. Über die angebliche Radioaktivität und die Lumineszenz von Reten, S. 521—522.
Elster, J. u. H. Geitel. Über die radioaktive Emanation in der atmosphärischen Luft, S. 522—530.
Dorn, E. Versuch über die zeitliche Gewichtsänderung von Radium, S. 530—531.
Marx, E. Über die Dispersion elektrischer Wellen in Wasser, S. 531—532.
Meisel, S. Über die Periode des musikalischen Flammenbogens, S. 532—534.
Wachsmuth, R. Seitenentladungen frei gespannter Drähte, S. 534—535.

Stark, J. Zur Charakteristik des Glimmstromes bei atmosphärischem Druck, S. 535—537.

Natanson, L. Über einige von Hrn. B. Weinstein zu meiner Theorie der inneren Reibung gemachten Bemerkungen, S. 541—543.

Behn, U. u. F. Kiebitz. Über ein kurzes Glyzerinbarometer, S. 543—545.

Hallo, J. J. Die magnetische Drehung der Polarisationsebene, S. 545—546.

de Nicolajew, M. W. Über eine neue Reaktion zwischen elektrostatischen Kraftröhren und Isolatoren, sowie über das elektrostatische Feld in der Umgebung eines elektrischen Stromes und die Professor Poyntingsche Theorie, S. 546—549.

Cohn, E. Über die Bewegungen von Isolatoren in elektrisch durchströmten Leitern, S. 549—551.

van Aubel, E. Bemerkungen zu den Franz Streintzschen Untersuchungen über elektrische Leitfähigkeit komprimierter Pulver, S. 551—552.

Härdén, J. Beitrag zur Kenntnis des aktiven und inaktiven Zustandes von zwei identischen Kohlenelektroden in feuerflüssigen Elektrolyten S. 552—553.

McLennan, J. C. u. E. F. Burton. Über die Radioaktivität der Metalle im allgemeinen, S. 553—557.

Townsend, J. S. Über einige durch positive Ionen hervorgebrachte Wirkungen, S. 557—558.

Borgmann, J. Über das Leuchten verdünnter Gase rings um einen mit einem Induktorpol verbundenen Draht, S. 558—561.

Kann, L. Ein Hysteresis-(und Wirbelstrom-)Motor, S. 561—564.

Archiv der Mathematik und Physik. Bd. 5. Heft 3—4. 1903.

Appell, P. Sur l'équation différentielle du mouvement d'un projectile sphérique pesant dans l'air, S. 177—179.

Gehrcke, E. Über neuere Fortschritte in der Konstruktion stark auflösender Spektralapparate, S. 216—229.

Bibliotheca mathematica. (3) Bd. 4. Heft 2. 1903.

Macfarlane, A. Peter Guthrie Tait, his life and works, S. 185—201.

Astronomische Nachrichten. Bd. 162. Heft 13—18. 1903.

Ebert, H. Die anomale Dispersion und die Sonnenphänomene. S. 193—195.

Schumann, R. Über die Polhöhenschwankung, S. 197—203.

Anding, E. Über die Bewegung eines Pendels auf geneigter Unterlage, S. 225—256.

Weinberg, B. Über den wahrscheinlichsten Wert der Aberrationskonstante nach den bisherigen Messungen, S. 261—271.

Kayser, H. Zur Bestimmung der Temperatur der Sterne, S. 277—281.

Chemisches Centralblatt. 2. No. 1. 1903.

Formánek, J. Beziehungen zwischen Konstitution und Absorptionsspektrum gefärbter organischer Verbindungen, S. 5—6.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 35. Heft 4. 1903.

Gooch, F. A. u. H. E. Medway. Die Anwendung einer rotierenden Kathode bei der elektrolytischen Bestimmung von Metallen, S. 414–420.

Küster, F. W. u. M. Grüters. Über die Festlegung des Neutralisationspunktes durch Leitfähigkeitsmessung, S. 454–460.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 44. Heft 3. 1903.

Senter, G. Das wasserstoffsuperoxydzersetzende Enzym des Blutes. I. S. 257–319.

Scobai, J. Über die Zersetzung des Natriumchlorats und des Natriumperchlorats, S. 319–348.

Ramsay, W. u. B. D. Steele. Die Dampfdichten einiger Kohlenstoffverbindungen; ein Versuch, ihr genaues Molekulargewicht zu bestimmen, S. 348–379.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 27–30. 1903.

Just, G. Über Anodenpotentiale bei Bildung von Bleikarbonat und Bleichromat, S. 547–549.

Abegg, R. Über die Komplexbildung der Quecksilberhaloide. Nach einer Untersuchung von M. S. Sherrill, S. 549–554.

Bodländer, G. u. K. Köppen. Beiträge zur Theorie technischer Prozesse. 1. Bildungsgeschwindigkeit von Schwefelsäureanhydrid bei Anwesenheit von Platin. S. 559–569.

Abegg, R. Über die Stabilität von Salzen mit oxydationsfähigen Kationen und Anionen, S. 569–572.

Jordis, E. u. W. Stramer. Über Zersetzungen in cyankalischen Silberbädern, S. 572–575.

Becker, A. Über die Darstellung von Argon mittels elektrischer Funken, S. 600–602.

Elektrochemische Zeitschrift. 10. Jahrg. Heft 4. 1903.

Minet, A. Der elektrische Ofen, sein Ursprung, seine Entwicklung und seine Anwendungsformen (Forts.), S. 89–95.

Kausch, O. Die Darstellung des Ozons auf elektrischem Wege, S. 95–100.

Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase. 7. Jahrg. Heft 2. 1903.

Pictet, R. Die Theorie der Apparate zur Herstellung flüssiger Luft mit Entspannung (Forts.), S. 17–25.

Olszewski, K. Apparate zur Verflüssigung von Luft und Wasserstoff (Schluß), S. 25–30.

Centralblatt f. Mineralogie, Geologie etc. 1903. No. 12.

Ochsenius, C. Blaues Steinsalz, S. 381–383.

Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie. 1. No. 4. 1903.

Lehmann, H. Ultrarote Flammenspektra, S. 135—140.

Pflüger, A. Das Absorptionsvermögen einiger Gläser im photographisch wirksamsten Teile des Spektrums, S. 140—141.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 7. 1903.

Krüss, H. A. Die Durchlässigkeit einer Anzahl Jenaer optischer Gläser für ultraviolette Strahlen, S. 197—207.

Strehl, K. Bildgüte und Glassorten, S. 210—214.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 13. 1903.

Heele, H. Werkstätten für Präzisionsmechanik und Optik, Berlin: Neues Universalspektroskop mit veränderlicher Dispersion, S. 135—136.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 26. 1903.

von Lieben, R. u. E. Reisz. Über die Erregung von Wellenströmen durch eine Mikrophonanordnung, S. 497—498.

Orlich, E. Über Selbstinduktionsnormale und die Messung von Selbstinduktionen, S. 502—506.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 13—14. 1903.

Knobloch, W. Neuere Widerstandsmeßapparate, S. 145—147; 160—161.

Kerber, A. Über den Astigmatismus von Fernrohr- und Mikroskopobjektiven, S. 157—160.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 27—29. 1903.

Bredichin, Th. Über die Versuche zur experimentellen Reproduktion der Kometenerscheinungen (Schluß), S. 337—341.

Siedentopf, H. u. R. Zsigmondy. Die Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser, S. 365—368.

Vierteljahresberichte des Wiener Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts. 8. No. 2. 1903.

Dechant, J. Über den Nachweis des Coulombschen Gesetzes für elektrische Ladungen, S. 47—51.

Rosenberg, K. Das Volkmannsche Geradsichtprisma; Versuche mit Papierelektroskopen, S. 51—53.

von Lang, V. Über akustische und elektrische Wellen, S. 53—55.

Exner, F. Über die Young-Helmholtzsche Farbentheorie, S. 62—65.

Wegscheider, R. *Über den Spannungskoeffizienten der Gase,* S. 65—66.
Poulsen. *Über das Telegraphon,* S. 66—70.
von Lieben, R. *Über den elektrochemischen Phonographen,* S. 70—72.
Reiss, E. *Über die Erregung von Tönen durch eine Mikrophonanordnung,* S. 72—73.
von Lang, V. *Über die Seibtsche Spirale,* S. 73—75.
von Schweidler, Ritter E. *Die Entwicklung des Ionenbegriffes; die Ionen in Gasen,* S. 78—83.
Rosenfeld, M. *Über einen Apparat zur Elektrolyse von Flüssigkeiten,* S. 86—88.
Hartl, H. *Neue Vorlesungsapparate,* S. 97—121.
— *Ein Apparat für aerostatische und hydrostatische Versuche,* S. 127—130.

Comptes rendus. 136. No. 25—26. 1903.

Berthelot. *Piles à deux liquides: forces électromotrices; condensations; transformation d'énergie aux électrodes,* S. 1497—1505.
Boussinesq, J. *Sur le débit, en temps de sécheresse, d'une source alimentée par une nappe d'eaux d'infiltration,* S. 1511—1517.
Becquerel, H. *Sur une propriété des rayons α du radium,* S. 1517—1522.
Haller, A. et J. Minguin. *Influence des dissolvents sur le pouvoir rotatoire de certaines molécules. Dérivés du camphre,* S. 1525—1529.
Duhem, P. *La propagation des ondes dans les milieux élastiques selon qu'ils conduisent ou ne conduisent pas la chaleur,* S. 1537—1540.
Iliovici. *Sur une méthode de mesure de la variation du courant dans la bobine en court-circuit pendant la durée de la commutation dans une dynamo à courant continu,* S. 1545—1546.
Maillard, L. *Sur la constitution physique de l'atmosphère,* S. 1546—1548.
Chéneveau, C. et G. Bohn. *De l'action du champ magnétique sur les Infusoires,* S. 1579—1581.
Berthelot. *Recherches sur les piles à un liquide et à deux liquides. Vérifications,* S. 1601—1608.
Haller, A. et M. Desfontaines. *Influence qu'exerce, sur le pouvoir rotatoire de molécules actives, l'introduction de radicaux non saturés. Éthers δ-méthyl-β-cyclopentanonecarboniques, α-allylé ou propylé,* S. 1613—1616.
Chaumat, H. *Sur les lois expérimentales du frottement de glissement,* S. 1634—1637.
Guillaume, Ch. E. *Sur la théorie des aciers au nickel,* S. 1638—1641.
Meslin, G. *Sur le dichroïsme spontané des liqueurs mixtes,* S. 1641—1644.
Broca, A. et Turchini. *Sur les phénomènes de l'antenne de la télégraphie sans fil,* S. 1644—1646.
Bouty, E. *Cohésion diélectrique des gaz et température,* S. 1646—1649.
Pellat et Leduc. *Détermination de l'équivalent électrolytique de l'argent,* S. 1649—1652.
Charpentier, A. *Sur le transport électrolytique de certains ions dans la gélatine,* S. 1652—1653.

Guilleminot, H. Production de l'ozone par les spirales à haute tension et haute fréquence, S. 1653–1655.

Vaugeois. Plaques positives d'accumulateur, genre Planté, à grande capacité, S. 1655.

Cotton, A. et H. Mouton. Nouveau procédé pour mettre en évidence les objects ultra-microscopiques, S. 1657–1659.

Claude, G. Sur la liquéfaction anticipée de l'oxygène de l'air, S. 1659 –1662.

137. No. 1. 1903.

Boussinesq, J. Sur un mode simple d'écoulement des nappes d'eau d'infiltration à lit horizontal, avec rebord vertical tout autour, lorsqu'une partie de ce rebord est enlevée depuis la surface jusqu'au fond, S. 5–11.

Eiffel, G. Expériences sur la résistance de l'air, S. 30–32.

Rousselot, abbé. Sur les caractéristiques des voyelles, les gammes vocaliques et leurs intervalles, S. 40–43.

Guillaume, Ch. E. Conséquences de la théorie des aciers au nickel, S. 44–47.

Ariès. Sur la diminution du potentiel pour tout changement spontané dans un milieu de température et de pression constantes, S. 47.

Houllevigue. Action de l'iode sur les pellicules de cuivre obtenues par ionoplastie, S. 47–50.

Société française de Physique. 1903. No. 199.

Bouty. La cohésion diélectrique des gaz, S. 2–3.

Broca, A. et Sulzer. Sur la quantité d'énergie lumineuse nécessaire pour la vision des détails, S. 3–4.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 12–13. 1903.

Brochet, A. et G. Ranson. Sur l'électrolyse des sulfures alcalins, S. 568 –572.

— — *Sur l'électrolyse des sulfures alcalinoterreux*, S. 572–575.

— — *Sur l'électrolyse du sulfure de baryum avec diaphragme*, S. 575–578.

Boudouard, O. Les alliages de cuivre et de magnésium, S. 629–633.

Bulletin de la société française de Minéralogie. 26. No. 4–5. 1903.

Dufet, H. Forme cristalline et propriétés optiques du bromure de baryum, S. 65–81.

Annales de Chimie et de Physique (7) 28. Janvier–Avril. 1903.

Langevin, P. L'ionisation des gaz, S. 289–384.

De Forcrand. Sur une relation simple entre la chaleur moléculaire de solidification et la température d'ébullition, S. 384–422.

Féry. Détermination des points d'ébullition du cuivre et du zinc, S. 428 —432.

Langevin, P. Recombinaison et mobilités des ions dans les gaz, S. 433 —531.

De Forcrand. Sur une relation simple entre la chaleur moléculaire de solidification et la température d'ébullition. Deuxième mémoire, S. 531 —575.

De Coninck, Oechsner. Étude de quelques sels d'uranium, S. 5—15.

Wintrebert, L. Recherches sur quelques sels complexes de l'osmium hexavalent, S. 15—144.

De Coppet, L. C. Étude expérimentale de la propagation de la chaleur par convection dans un cylindre d'eau à axe vertical chauffé ou refroidi par la surface latérale. Application à la détermination de la température du maximum de densité de l'eau, et des solutions aqueuses, S. 145 —213.

Vaillant, P. Étude spectrophotométrique de quelques électrolytes en solution, S. 213—282.

29. Mai—Juillet. 1903.

De Forcrand. Sur une relation simple entre la chaleur moléculaire de solidification et la température d'ébullition. Troisième mémoire, S. 5—58.

Gouy. Sur la fonction électrocapillaire, S. 145—242.

Colson, A. Sur une constante physique relative aux corps dissous, S. 276 —288.

Olszewski. Appareils pour liquéfier l'air et l'hydrogène, S. 289—305.

Bouasse, H. Sur les déformations des corps solides, S. 384—417.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 12. 1903.

Le Chatelier, H. J. Willard Gibbs; sa vie et son oeuvre, S. 644—648.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 15. No. 6. 1903.

Guye, Ph. A. Études physico-chimiques sur l'électrolyse des chlorures alcalins. Premier mémoire: Théorie élementaire des électrolyseurs à diaphragmes, S. 612—623.

Guillaume, Ch. Ed. Les applications des aciers au nickel (suite), S. 623 —640.

Guye, Ph. A. Fonctionnement des électrolyseurs diaphragmes, S. 695.

Académie Royale de Belgique, bulletins de la classe des sciences 1903. No. 5.

Cesàro, G. Sur un curieux phénomène d'orientation par laminage, S. 432 —438.

— Plasticité du nitrate sodique, S. 438—440.

Annales de la Société Scientifique de Bruxelles. (27) 3. 1902/03.

De Muynck, R. Sur la conductibilité électrique des solutions d'hydrate de chloral, S. 186—192.

Verhandeling d. Koninklijke Academie van Wetenschappen te Amsterdam. 1. Sectie, Deel 8. No. 5. 1903.

Versluys, W. A. Focales des courbes planes et gauches. 1. partie. Focales des coniques et focales de courbes planes qui n'occupent pas de position particulière, 80 S.

Archives Musée Teyler. (2) 8. No. 3. 1903.

van Laar, J. J. Quelques remarques sur la théorie des solutions non-diluées, S. 299—334.

van der Ven, E. Sur le transport des liquides par le courant électrique, S. 363—393.

Proceedings of the Chemical Society. 19. No. 269. 1903.

Veley, V. H. and J. J. Manley. Some physical and chemical properties of strong nitric acid, S. 196—197.

Inglis, F. K. H. Notes on ozone, S. 197.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 83/84. No. 488. 1903.

Philip, J. Ch. Freezing Point Curves for some Binary Mixtures of Organic Substances, chiefly Phenols and Amines, S. 814—835.

Report of the seventy-second meeting of the British Association for the advancement of science held at Belfast in September 1902.

Experiments for Improving the Construction of Practical Standards for Electrical Measurements (Report of the Committee), S. 53—55.

Appendix. On the Definition of the Unit of Heat, S. 55—58.

Wave-length Tables of the Spectra of the Elements and Compounds (Report of the Committee), S. 137—175.

The Nature of Alloys (Report of the Committee), S. 175—176.

Barnes, H. T. and H. L. Cooke. Note on the Variation of the Specific Heat of Mercury with Temperature: Experiments by the Continuous-flow Method of Calorimetry, S. 530—534.

Petavel, J. E. Some Experiments on Radiation and Absorption: a Preliminary Study for a Standard of Light, S. 534—535.

Hyndman, H. H. F. Some Observations on Equations of State, S. 535—537.

Myers, C. S. Dependence of Pitch of Minute Closed Pipes on Wind Pressure, S. 537.

Bruce-Kingsmill, Captain J. Mr. Petavel's Recording Gauge applied to Ordnance and Small Arms, S. 538—539.

Stoney, G. J. On a Improvement upon Huygens' Construction, S. 539.

— *How to apply the Resolution of Light into Undulations of Flat Wavelets to the Investigation of Optical Phenomena*, S. 539—541.

Kelvin, Lord. Animal Thermostat, S. 543—546.

Larmor, J. On the Application of the Method of Entropy to Radiant Energy, S. 546.

— *On the Relation of Voltaic Potential Differences to Temperature*, S. 546.

Wilson, E. Magnetic Detectors in Space Telegraphy, S. 547.

Minchin, G. M. A new Receiver for Hertzian Oscillations, S. 547—548.

Marchant, E. W. A Graphical Method of Determining the Discharge Curve of a Condenser through a variable Self-induction, S. 548—549.

Burke, J. B. On Luminosity and the Kinetic Theory, S. 549.

Edridge-Green, F. W. The Physical Aspects of a Theory of Colour Vision, S. 549—551.

Nalder, F. H. Light Aluminium Tubes, S. 551.

Journal of the Institution of Electrical Engineers. Bd. 32. (Part 4). No. 162. 1903.

Field, M. B. A Study of the Phenomenon of Resonance in Electric Circuits by the Aid of Oscillograms, S. 647—704.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 6. No. 31. 1903.

More, L. T. On Electrostriction, S. 1—16.

Nagaoka, H. On the Potential and Lines of Force of a Circular Current, S. 19—30.

Kimball, A. L. Note on the Application of Cornu's Spiral to the Diffraction-Grating. A Geometrical Method of obtaining the Intensity Formula for a Flat Diffraction-Grating, S. 30—33.

Campbell, A. Measurements of Small Resistances, S. 33—41.

Harker, J. A. A Direct-reading Potentiometer for Thermoelectric Work, S. 41—46.

Whitwell, A. On Refraction at a Cylindrical Surface, S. 46—58.

Trowbridge, J. Spectra of Gases and Metals at High Temperatures, S. 58—64.

Watts, W. M. On the Atomic Weight of Radium, S. 64—66.

Strutt, R. J. On the Absorption of Light by Mercury and its Vapour, S. 76—78.

Milner, S. R. Note on a New Form of Vacuum Stopcock, S. 78—80.

Richardson, O. W. On the Positive Ionization produced by Hot Platinum in Air at Low Pressures, S. 80—96.

Wood, R. W. The Anomalous Dispersion, Absorption, and Surface-Colour of Nitroso-dimethyl-aniline, with a Note on the Dispersion of Toluine, S. 96—113.

Strutt, R. J. The Preparation and Properties of an Intensely Radioactive Gas from Metallic Mercury, S. 113—116.

Stark, J. Remarks on the Theory of Ionization by Collision of Ions with Neutral Molecules, S. 116—119.

Wadsworth, F. L. O. On the Aberration of the Concave Grating, when used as an Objective Spectroscope, S. 119—157.

Havelock, T. H. On the Pressure of Radiation, S. 157—166.

Maclaurin, R. C. The Influence of Stiffness on the form of a Suspended Wire or Tape, S. 166—173.

Searle, G. F. C. On a Simple Rheostat, S. 173—176.

Przibram, K. On the Point-Discharge in Mixtures of Gases, S. 176—180.

Wilson, H. A. The Electric Intensity in the Uniform Positive Column in Air, S. 180—188.

Watson, W. Note on the Construction and Attachment of Thin Galvanometer Mirrors, S. 188—192.

The Chemical News. 87. No. 2274. 1903.

Walker, G. W. On the Theory of Refraction in Gases, S. 301.

88. No. 2275—2276. 1903.

Heycock, C. T. and F. H. Neville. On the Constitution of the Copper-tin Series of Alloys, S. 2—3 (vgl. Beibl. **26**, S. 457).

Hollard, A. Influence of the Nature of the Cathode on the Quantitative Separation of Metals by Electrolysis, S. 5—6.

Jones, H. C. On the Atomic Weight of Lanthanum, S. 13—15.

The Electrician. 51. No. 10. 1903.

Note on the Probable Occasional Instability of all Matter, S. 419.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 68. No. 1757—1758. 1903.

Dixon, H. H. Mercury Bubbles, S. 199—200.

Glew, F. H. Radium Fluorescence, S. 200.

Sutherland, W. A New Series in the Magnesium Spectrum, S. 200.

Wilson, W. E. Radium and Solar Energy, S. 222.

The American Journal of science. 16. July. 1903.

Speyers, C. L. Heat of a Change in Connection with Changes in Dielectric Constants and in Volumes, S. 61—76.

The Physical Review. 16. No. 6. 1903.

Woodruff, E. C. A Study of Effects of Temperature upon a Tuning Fork, S. 325—356.

Moss, S. A. General Law for Vapor Pressures, S. 356—364.

Humphreys, W. J. A Comprehensive Boyle's Law Apparatus, S. 364—370.

Franklin, W. S. Derivation of Equation of Decaying Sound in a Room and Definition of Open Window Equivalent of Absorbing Power, S. 372—374.

Barnes, H. T. and E. G. Coker. The Flow of Water through Pipes, S. 377—378.

Barnes, H. T. and D. McIntosh. A New Form of Platinum Resistance Thermometer, Specially adapted for the Continuous-Flow Calorimeter, S. 378.

Stewart, G. W. The Spectral Energy Curve of a Black Body at Room Temperature, S. 379.

— *Architectural Acoustics*, S. 379—380.

Magie, W. F. The Specific Heats of Certain Organic Solids, S. 381—382.

Smith, A. W. A Determination of the Heat of Fusion of Ice, S. 383—384.

Barus, C. Absence of Electrification in Cases of Sudden Condensation and of Sudden Evaporation, S. 384.

— *Nuclei Produced by the Mixture of Coal Gas and Air*, S. 385.

Coblentz, W. W. Preliminary Note on the Selective Absorption of Organic Compounds, S. 385—388.

— *Note on the Bending of Rock Salt*, S. 389.

Transact. Amer. Inst. Electr. Engineers. 20. No. 5. 1903.

Scott. Radioactive Substances, S. 537—539.

Hammer, W. J. Radium and Other Radioactive Substances with a Consideration of Phosphorescent and Fluorescent Substances. The Properties and Applications of Selenium and the Treatment of Disease by the Ultra Violet Light, S. 541—613.

Monthly Weather Review. 31. No. 4. 1903.

Buckingham, E. Note on the radiation formulas and on the principles of thermometry, S. 178—180.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Abegg, R. u. W. Herz. Borsäure, Fluorkalium und Flußsäure. Nach Versuchen von R. Abegg, C. J. J. Fox u. W. Herz (aus ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 129—148, 1903).

Bach, W. Über die Abbildung der Farbenspektra durch parallele und gekreuzte Prismen (Diss. Rostock, 1903), 33 S.

Eder, J. M. Das Flammen- und Funkenspektrum des Magnesiums (aus dem 74. Bde. der Denkschriften der math.-naturw. Klasse der Kaiserl. Akad. der Wiss. in Wien, 1903, S. 45—54).

Emde, F. Das Giorgische Maßsystem (aus der ZS. für Elektrotechnik, Organ des elektrotechn. Vereins in Wien, Heft 23, 1903), 5 S.

Exner, F. M. Versuch einer Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tage zum nächsten (aus Wien. Ber. 111, Abt. IIa, Mai 1902, S. 707—725).

— Zur Theorie der vertikalen Luftströmungen (aus Wien. Ber. 112, Abt. IIa, Mai 1903, S. 345—369).

Fliegner, A. Über den Clausiusschen Entropiesatz (Vierteljahrsschr. der naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 48, 1903) 48 S.

Henri, V. et Larguier des Bancels. Méthode générale de l'étude du mécanisme des actions catalytiques (aus C. R. des séances de la Société de Biologie 55, S. 864, 1903).

Kayser, H. Die Bogenspektren von Yttrium und Ytterbium (aus dem Anhang zu den Abh. der Kgl. Preußischen Ak. der Wiss., 1903), 18 S.

Kock, F. Seitenentladungen isoliert gespannter Drähte (Diss. Rostock, 1903), 42 S.

Müller, E. C. Optische Studien am Antimonglanz. (Diss. Göttingen, 1903), 251 S.

Natanson, L. Sur l'application des équations de Lagrange dans la théorie de la viscosité (aus Krakauer Anz. Mai 1903, S. 268—283).

— Sur l'approximation de certaines équations de la théorie de la viscosité (aus Krakauer Anz. Mai 1903, S. 283—311).

Nordmann, Ch. Essai sur le rôle des ondes Hertziennes en astronomie physique et sur les diverses questions qui s'y rattachent (Thèse présentée à la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques. Paris, Gauthier-Villars, 1903).

Register of the Johns Hopkins University 1902—1903 gr. 8°. 232 S. (Baltimore, the Johns Hopkins Press, 1903).

Regner, K. Über die Frage der Widerstandsänderung von wässrigen Salzlösungen durch Bestrahlung (Diss. Greifswald, 1903).

Schaefer, K. L. u. A. Guttmann. Über die Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne (aus ZS. f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane, Bd. 32, S. 87—97, 1903).

Vollgraff, J. A. Over de theorie der electromagnetische draaiingen en der unipolaire inductie (Diss. Leyden, 1903), 178 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Armour, Ph. D. Institute of Technology, Chicago. Year Book for 1903—1904. kl. 8°. 136 S. (Chicago, Armour Institute of Technology Press, 1903.)

Armour Institute of Technology. Announcement of a Course in Fire Protection Engineering. 23 S. (Chicago, Armour Institute of Technology Press, 1903.)

Auerbach, F. *Das Zeisswerk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung für weitere Kreise dargestellt von F. Auerbach.* gr. 8°. 124 S. M. 2,00. (Jena, G. Fischer, 1903.)

Barus, C. *The Structure of the Nucleus. A Continuation of „Experiments with Ionized Air".* 4°. XIV u. 176 S. (Smithsonian Contributions to Knowledge, vol. 29, No. 1373; Washington, Published by the Smithsonian Institution, 1903.)

Bauer, H. *Telegraphie ohne Draht. Röntgenstrahlen. Teslalicht. Eine Einführung in die neueren elektrophysikalischen Forschungen und deren praktische Ausgestaltung.* kl. 8°. 234 S. (Berlin, C. Duncker, 1903.)

Boussinesq, J. *Théorie analytique de la chaleur mise en harmonie avec la thermodynamique et avec la théorie mécanique de la lumière. Tome II. Refroidissement et échauffement par rayonnement. Conductibilité des tiges, lames et masses cristallines. Courants de convection. Théorie mécanique de la lumière.* gr. 8°. XXXII u. 625 S. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen. Bd. 4. Teil 1. Heft 1: *Voss, A.* *Die Prinzipien der rationellen Mechanik*, S. 3—121. geh. M. 3,40. (Leipzig, B. G. Teubner, 1901.)

— Bd. 4. Teil 1. Heft 2: *Timerding, H. E.* *Geometrische Grundlegung der Mechanik eines starren Körpers*, S. 125—190; *Schoenflies, A.* *Kinematik. Mit einem Zusatz von M. Grübler in Dresden*, S. 190—278; geh. M. 4,60. (Leipzig, B. G. Teubner, 1902.)

— Bd. 5. Teil 1. Heft 1: *Runge, C.* *Maß und Messen*, S. 3—25; *Zenneck, J.* *Gravitation*, S. 25—71; *Bryan, G. H.* *Allgemeine Grundlegung der Thermodynamik*, S. 71—160. geh. 4,80. (Leipzig, B. G. Teubner, 1903.)

Fisher, H. K. C. et J. C. H. Darby. *Manuel élémentaire pratique de mésures électriques sur les cables sous-marins. Traduit de l'anglais sur la deuxième édition par L. Husson.* 8°. 174 S. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)

Helfenstein, A. *Die Energie und ihre Formen. Kritische Studien.* gr. 8°. IV u. 151 S. M. 4,20. (Leipzig, Wien, Fr. Deuticke, 1903.)

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile anderer Wissenschaften. Für 1894. 10. Heft. Herausgegeben von G. Bodländer, W. Kerp u. G. Minunni. gr. 8°. S. 2849—3190 u. XCIX—CII. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Mayr, R. *Einführung zum Verständnis der elektrischen Maße, ihrer Festsetzung, ihres Zusammenhanges und ihrer praktischen Anwendung.* kl. 8°. 50 S. M. 1,20. (München, Th. Ackermann, 1903.)

Ostmann, P. *Ein objektives Hörmaß und seine Anwendung. Mit 9 Kurventafeln.* 75 S. M. 5,00. (Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903.)

Report of the Chief of the Weather Bureau. 1900—1901. Vol. II. 4°. 1005 S. (U. S. Department of Agriculture; Washington, Government Printing Office, 1902.)

Stange, A. Die Zeitalter der Chemie in Wort und Bild. Teil 1: Die ältesten Kenntnisse von der Materie. Teil 2: Die philosophischen Anschauungen der Griechen und die Frage nach den Elementen. Lief. 1. S. 1—42. M. 1,50. (Leipzig, P. Schimmelwitz, 1903.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 35—36. 4°. S. 321—368. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 10.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. ***Chr. Huygens'*** *nachgelassene Abhandlungen: Über die Bewegung der Körper durch den Stoß. — Über die Zentrifugalkraft. Herausgegeben von F. Hausdorff* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 138. 79 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Es ist mit Freude zu begrüßen, daß die Klassiker neben den großen optischen Leistungen Huygens' nunmehr auch seinen Leistungen in der Mechanik gerecht werden, indem sie seine Untersuchungen über den Stoß und über die Zentrifugalkraft in ihre Hefte aufgenommen haben. Beide Arbeiten sind in derjenigen Fassung, in der sie 1703 in der Ausgabe der Opuscula postuma veröffentlicht wurden, von Baron Cay von Brockdorff übersetzt und von F. Hausdorff mit Anmerkungen versehen worden, die die breiten Auseinandersetzungen des Textes in die Kürze der modernen Formelsprache übertragen. W. K.

2. ***Hiber.*** *Gravitation als Folge einer Umwandlung der Bewegungsform des Äthers im Innern der wägbaren Materie* (44 S. München, G. Franz, 1903). — Der Grundgedanke der kleinen Schrift wird vielleicht am besten aus einem Urteile des Verf. über die Isenkrahesche Theorie der unelastischen Stöße hervorgehen: „Es wäre vielleicht richtiger gewesen, statt seinen Erklärungsversuch im ganzen zurückzuweisen, in Erwägung zu ziehen, ob der von ihm postulierte Verlust von Energie sich nicht durch eine Umwandlung der Energie in eine andere Bewegungsform umgehen lasse." Der Verf. sucht eine Theorie für eine solche Umwandlung aufzustellen; inwieweit dieselbe mit anderen mechanischen Gravitationstheorien übereinstimmt, und ob dieselbe sich einzig und

allein auf den Grundlagen der Mechanik aufbauen läßt, ist infolge der sehr allgemeinen, oft recht wunderlichen Form der Darstellung nicht zu ersehen. A. K.

---

3. **P. Appell.** *Über einige Punktfunktionen bei der Bewegung einer Flüssigkeit* (J. d. math. (5) 9, S. 5—19. 1903). — Die Abhandlung enthält die mathematischen Ausführungen zu einer früheren Note des Verf. in den Comptes rendus, über die in diesem Bande der Beibl. 27, S. 510 referiert worden ist. A. K.

---

4. **M. Hadamard.** *Über die gleitenden Bewegungen in Flüssigkeiten* (C. R. 136, S. 545. 1903). — Eine Berichtigung zu einer früheren Note, über die in diesem Bande der Beiblätter S.512 referiert worden ist; der daselbst ausgesprochene Satz über die Unmöglichkeit des Entstehens von gleitenden Bewegungen an der Grenze zweier verschiedener Flüssigkeiten bedarf der Voraussetzung, daß die Dichte bei dem Durchgange durch die Grenzfläche stetig bleibt. A. K.

---

5. **T. Christen.** *Das Gesetz der Translation des Wassers in regelmäßigen Kanälen, Flüssen und Röhren* (VIII u. 169 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Der Verf. formuliert das Geschwindigkeitsgesetz:

$$v = \text{konst.}\ \frac{\sqrt[3]{Q\,J}}{\sqrt[4]{B}}$$

(Q Durchflußquantum in der Sekunde, J relatives Gefälle, B Breite), das er an einer großen Zahl von Beispielen und eigenen Messungen als gut mit der Erfahrung stimmend darlegt. Das Buch enthält eine große Zahl von Literaturnachweisen, mehrere sehr nützliche Tabellen; eine Figurentafel erläutert die Anordnung der Versuche des Verf. A. K.

---

6. **H. Lorenz.** *Die stationäre Strömung von Gasen durch Rohre mit veränderlichem Querschnitt* (Physik. ZS. 4, S. 333—337. 1903). — Zu den Grundgleichungen der kinetischen Theorie wird als Resultat der Erfahrung hinzugenommen, daß

die Widerstandsarbeit auf dem in der Rohrachse gemessenen Wegelement

$$d\,W = \frac{G}{g}\,u^2\,\zeta\,d\,x$$

ist (G Durchflußmenge in der Z.E., u Strömungsgeschwindigkeit, ζ ein Widerstandskoeffizient). Die Theorie des Verf. umfaßt als Spezialfall auch das Machsche Phänomen des plötzlichen Ansteigens des Geschoßwiderstandes beim Überschreiten der Schallgeschwindigkeit. A. K.

---

7. **M. Smoluchowski.** *Über die aerodynamischen Erscheinungen und die sie begleitenden Wärmewirkungen* (Krak. Anz. 1903, S. 143—182). — Der Verf. sucht eine Anzahl von Fällen heraus, in denen die Gleichungen kompressibler Flüssigkeiten eine mathematische Behandlung gestatten; die zur Anwendung gebrachten Methoden sind vor allem die Helmholtzsche Methode der geometrischen Ähnlichkeiten (Ges. Abh. 1, S. 158) und die Methode der sukzessiven Näherungen. Besonderes Interesse werden die Untersuchungen des Verf. über das Ausströmen von Gasen und das Strömen in Röhren erregen, wenn auch seine Ausführungen eigentlich nur Ansätze zu Lösungen, nicht die Lösungen selbst enthalten. A. K.

---

8. **L. Lecornu.** *Über die vertikale Bewegung eines Geschosses in einem widerstehenden Mittel* (Bull. soc. math. 30, S. 202—207. 1902). — Der Widerstand der Luft sei der $(2p)^{\text{ten}}$ Potenz der Geschwindigkeit proportional, wo p einen beliebigen Wert habe. Ist die Gestalt eines Geschosses und der Wert der Arbeit gegeben, die zur Hervorbringung der Anfangsgeschwindigkeit verbraucht wird, so kann man nach der Masse des Geschosses fragen, bei der die Steighöhe des vertikal aufwärts gerichteten Schusses ein Maximum wird. Der Verf. findet die Gleichung in α:

$$\int_0^1 \left[\frac{\alpha+1}{\alpha+x^p} - (p+1)\right] d\,x = 0,$$

von deren Wurzel α die Lösung der Aufgabe abhängt, und zeigt ein Verfahren, durch welches diese transzendente Gleichung

für ein beliebiges p angenähert aufgelöst werden kann. Für den Luftwiderstand $\lambda g v^2$ (proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit) und die aufgewandte Arbeit T ist angenähert $\alpha = 0,25$; daraus ergibt sich die Masse zu $\sqrt{\frac{1}{2}\lambda T}$. Die Anfangsgeschwindigkeit folgt doppelt so groß wie die Endgeschwindigkeit, mit der das Geschoß fällt. Die Steighöhe ist zwei Fünftel von derjenigen im luftleeren Raume. Der anfängliche Luftwiderstand ist das Vierfache des Gewichtes. Lp.

---

9. **G. Combebiac.** *Über die allgemeinen Elastizitätsgleichungen* (Bull. Soc. math. 30, S. 242—247. 1902). — Für gewöhnlich werden in den Elastizitätsgleichungen nur Kräfte, die auf die Volumenelemente wirken (die Schwerkraft), berücksichtigt. Der Verf. untersucht, wie man sie vervollständigen muß, wenn außerdem auch Drehmomente an den kleinsten Teilchen angreifen (magnetische Kräfte an Molekularmagneten). Man kommt auch in diesem allgemeinen Fall bei amorphen Körpern mit den beiden Elastizitätskonstanten aus. Das Problem, das der Verf. behandelt, hängt also nicht zusammen mit dem des rotationselastischen Körpers, den manche neuere Elektrizitätstheorien brauchen. M.

---

10. **R. Marcolongo.** *Die Deformation des geraden isotropen Dieders unter speziellen Grenzbedingungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 318—324. 1902). — Der Verf. zeigt, wie das von Somigliana nach einem besonderen Verfahren behandelte Problem der Deformation eines geraden isotropen Dieders mit zwei Symmetrieebenen nach der allgemeinen Methode von Betti-Cerruti auch dann zu lösen ist, wenn an den beiden Grenzflächen nur die Verschiebungen oder nur die Kräfte gegeben sind. Die Arbeit gestattet keinen Auszug. B. D.

---

11. **P. Cardani.** *Direkte Bestimmung der Poissonschen Beziehung in Drähten* (Phys. ZS. 4, S. 449—451. 1903). — Der Verf. hat nach der Cagniard-Latourschen Methode den Poissonschen Koeffizienten σ für sehr lange Drähte (über 23 m) bestimmt. Eine mit Wasser gefüllte vertikale Eisenröhre ent-

hielt den durch ein Bleigewicht gestreckten Draht. In den Messingboden der Röhre war ein Eisenkern eingelassen als Anker für einen unterhalb der Röhre stehenden Elektromagneten. Unter dem Bleigewichte trug der Draht noch einen kleinen Eisenzylinder, dessen Abstand vom Anker durch eine Schraube am oberen Drahtende bestimmt werden konnte. Wenn nun der Strom des Elektromagneten geschlossen wurde, verlängerte sich der Draht um die Länge des vorher gemessenen Abstandes. Das Eisenrohr trug eine seitlich mit ihm verbundene *U*-Röhre; diese endete in einer Kapillaren, welche als anzeigende Flüssigkeit, um eine schnelle Einstellung des Meniskus zu ermöglichen, Äther enthielt. Unmittelbar vor und nach der Unterbrechung des Stromes wurde die Stellung des Meniskus abgelesen und dadurch die Volumverminderung des sich verkürzenden Drahtes bestimmt. Obgleich die Messung nur wenige Sekunden dauerte, mußte doch auf die während derselben stattfindende Änderung der Außentemperatur Rücksicht genommen werden. Dies geschah dadurch, daß vor und nach der Messung die Bewegung des Meniskus beobachtet und daraus eine Korrektion der Messung abgeleitet wurde.

Der Verf. wies nach, daß die Erwärmung des Drahtes infolge seiner Verkürzung und die dadurch der Wasserfüllung mitgeteilte Erwärmung zu geringfügig ist, um die Einstellung des Meniskus in merklicher Weise zu beeinflussen.

Aus den Versuchen ging hervor, daß σ für jede Substanz eine bestimmte Größe hat (0,374 für Kupfer und Messing, 0,363 für Aluminium, 0,321 für Eisen). Doch wurde der für jede Substanz konstante Wert von σ nur dann erhalten, wenn der Draht nach dem vorhergegangenen Versuch eine mehrstündige Ruhepause gehabt hatte. Wurde der Versuch an demselben Draht ohne längere Ruhepause mehrmals wiederholt, so ergaben sich kleinere und schwankende Werte von σ.

Lck.

---

12. *C. F. Gauss. Allgemeine Grundlagen einer Theorie der Gestalt von Flüssigkeiten im Zustande des Gleichgewichtes. Aus dem lateinischen Originaltext übersetzt von R. H. Weber. Herausgegeben von H. Weber* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 135. 73 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Der erste,

der eine Theorie der Kapillarerscheinungen auf Grundlage einer richtigen Vorstellung über die dabei wirksamen Kräfte entwickelte, war Laplace. An seine Arbeit knüpfte Gauss an und entwickelte die Theorie in strengerer Fassung und auf allgemeinerer Basis. Das vorliegende Heft reiht diese wichtige Abhandlung in deutscher Übersetzung, mit einer Reihe erläuternder Anmerkungen, unter die „Klassiker" ein. W. K.

---

13. **S. Zaremba.** *Bemerkungen über die auf die Theorie der Reibung bezüglichen Arbeiten von Natanson* (Krak. Anz. 1903, S. 85—93). — Der Aufsatz enthält den Beweis, daß die Poisson-Natansonsche Theorie der Flüssigkeitsreibung (vgl. Beibl. 25, S. 759; 26, S. 744; 27, S. 411, 412) auf eine unzulässige Folgerung führt: Eine geradlinige, gleichförmige Translationsbewegung eines Gefäßes würde nicht ohne Einfluß auf die Bewegung einer in dem Gefäß enthaltenen Flüssigkeit, relativ zu dem Gefäße sein. Der Verf. glaubt nicht, daß die Natansonsche Theorie gerettet werden könne, indem man seine Gleichungen als nur annäherungsweise richtig auffaßt.

A. K.

14—16. **P. Duhem.** *Über die Bewegung kristallisierter Medien, die mit Reibung begabt sind und sehr kleine Deformationen erleiden* (C. R. 136, S. 592—594. 1903). — *Über die Wellen im Inneren eines mit Reibung begabten und sehr wenig deformierten, kristallisierten Mediums* (Ibid., S. 733—735). — *Über Wellen erster Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeit im Inneren eines mit Reibung behafteten und mit endlichen Bewegungen begabten, kristallisierten Mediums* (Ibid., S. 858—860). — Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen über die „milieux vitreux" (vgl. Beibl. 27, S. 611) untersucht der Verf. den Fall kleiner Bewegungen, im besonderen die möglichen Wellenbewegungen unter Zugrundelegung der Hugoniotschen Theorie, einige der Resultate werden auf den Fall endlicher Bewegungen verallgemeinert. A. K.

Wellenlehre. Akustik.

17. ***H. Lamb.*** ***Wellenausbreitung in zwei Dimensionen*** (Proc. Math. Soc. 35, 141—161. 1903). — Zweidimensionale Probleme der Wellentheorie sind z. B. die Ausbreitung zylindrischer Schallwellen und die Ausbreitung von Wellen auf einer homogenen, gleichmäßig gespannten Membran. Die vorliegende Abhandlung beschränkt sich auf Wellen, die ringsherum um den Koordinatenanfang symmetrisch sind. Es handelt sich also um die Integration der Differentialgleichung:

$$\partial^2 \Phi / \partial t^2 = c^2 . (\partial^2 \Phi / \partial r^2 + 1/r . \partial \Phi / \partial r).$$

Das allgemeine Integral ist:

$$2\pi . \Phi = \int_0^\infty f\left(t - \frac{r}{c} . \cosh u\right) d u + \int_0^\infty F\left(t + \frac{r}{c} . \cosh u\right) d u .$$

Es enthält also eine vom Koordinatenanfang ausgestrahlte Wellenbewegung und eine zu ihm hineilende. Der Verf. behandelt nun besonders drei Spezialfälle: erstens einen vom Koordinatenanfang ausgestrahlten Impuls. Im Gegensatz zum ebenen und zum Kugelwellenimpuls zeigt der Zylinderwellenimpuls, obwohl er eine scharfe Wellenfront hat, keine scharf begrenzte Rückseite, er zieht vielmehr einen langen Schweif nach sich. Zweitens eine impulsartige Welle, aber ohne Diskontinuitäten, deren Quelle durch die Gleichung $f(t) = \tau / (t^2 + \tau^2)$ charakterisiert ist. Drittens zwei dicht aufeinanderfolgende, entgegengesetzt gleiche Impulse. Auch in diesen beiden letzten Beispielen zeigt sich der lange Schweif der Welle. An dem zweiten Beispiel wird nachgewiesen, daß trotzdem die zweidimensionalen (zylindrischen) Wellenimpulse doch in gewisser Weise ein Mittelding zwischen den eindimensionalen (ebenen) und den dreidimensionalen (Kugelwellen) darstellen.

Ferner wird gezeigt, wie man zu verfahren hat, wenn nicht eine Erregung im Koordinatenanfang als Funktion der Zeit, sondern wenn eine gewisse Zustandsverteilung $f(r)$ auf der Ebene zur Zeit $t = 0$ als Anfangsbedingung gegeben ist, und auch hierfür ein Beispiel behandelt.

Schließlich wird bewiesen, daß auch in einer nach einer Richtung fortschreitenden zweidimensionalen Welle kinetische und potentielle Energie einander gleich sind. M.

---

18. **W. Elsässer.** *Apparat zur Demonstration der Übereinanderlagerung zweier gleichgerichteter Wellen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 68—71. 1903). — Um die Zusammensetzung zweier Wellen zu zeigen, die in derselben Richtung fortschreiten, benutzt der Verf. zwei Pendel mit parallelen Schwingungsebenen. Durch eine Linse kurzer Brennweite, deren Brennpunkt sich in der Schwingungsebene des ersten Pendels von konstanter Pendellänge befindet, und die an dem Pendel befestigt ist, läßt man ein paralleles zur Schwingungsebene senkrechtes Lichtstrahlenbündel fallen, so daß ein Strahlenkegel mit dem ersten Pendel hin und her schwingt. Durch eine sehr kleine Öffnung eines in der Schwingungsebene des zweiten (in seiner Länge veränderlichen) Pendels befindlichen, mit diesem schwingenden Bleches fällt ein sehr dünnes Strahlenbündel auf eine photographische Platte, die in vertikaler Richtung mit konstanter Geschwindigkeit (etwa mit der Hand) bewegt werden kann. Durch eine elektromagnetische Kontaktvorrichtung ist es möglich, die Bewegung des zweiten Pendels so auszulösen, daß beide Pendel eine vorgeschriebene Phasendifferenz haben. Auch die Amplituden beider Schwingungen oder vielmehr des auf der photographischen Platte schwingenden Lichtpunktes ist in mäßigen Grenzen zu verändern. Bei der Bestimmung derselben muß auf die Entfernung der Linse, des Diaphragmas und der photographischen Platte voneinander Rücksicht genommen werden. Die Lage der Kontaktstelle, an welcher der Strom der elektromagnetischen Auslösevorrichtung geschlossen werden muß, muß durch eine besondere graphische Konstruktion für jede verlangte Phasendifferenz vorher ein für allemal bestimmt werden. Einige der von dem Verf. erhaltenen Schwingungsphotogramme sind reproduziert.

A. D.

---

19. **O. Richter.** *Polarisationsversuche am schwingenden Seile* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 92—93. 1903). — In der Mitte eines an einem Ende befestigten, am anderen Ende mit der Hand in starke drehende Schwingungen versetzten

Schlauches sind zwei etwa 2—3 dm voneinander entfernte Ringe auf den Schlauch gesteckt und an jedem derselben zwei Bindfäden befestigt, die nach entgegengesetzten Seiten, senkrecht zur Schlauchrichtung, straff gezogen werden können. Durch den ersten straff gezogenen Bindfaden (Polarisator) werden die Drehwellen polarisiert. Der zweite straff gespannte Bindfaden (Analysator) kann (ebenso wie der erste) um den Schlauch als Achse gedreht werden. Bei der Stellung, in welcher die Richtung des zweiten Fadens mit der des ersten einen rechten Winkel bildet, bleibt die zweite Hälfte des Schlauches in Ruhe.

A. D.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

20. ***K. Prytz.*** *Ein Verfahren zur Darstellung größerer Mengen von Argon* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 206—207. 1903). — Der Sauerstoff der Luft wird mittels glühenden Kupfers entfernt, der Stickstoff von glühendem Magnesium absorbiert unter Anwendung des folgenden Verfahrens. Es wird ein geschlossener Kreis von Röhren gebildet; in den Kreis sind eingeschaltet: 1. ein Kolben mit zwei entgegengesetzt angebrachten Tuben, 2. ein größeres, mit Magnesiumspänen (ca. 130 g) gefülltes Stahlrohr, 3. ein kleineres, auch mit Magnesiumspänen versehenes Rohr, 4. eine vom Verf. konstruierte Schlauchpumpe, welche ohne Ventile arbeitet und einen kontinuierlichen Strom erzeugt. Außerdem waren Absorptionsröhren für Wasserdampf, Kohlensäure und Wasserstoff eingeschaltet. Die beiden Magnesiumröhren sind in Verbrennungsöfen angebracht. Der Röhrenkreis steht durch ein in einem Verbrennungsofen angebrachtes, metallisches Kupfer enthaltendes Stahlrohr mit der freien Luft in Verbindung. Wird die Pumpe in Gang gesetzt, so wird das den Kolben und die Magnesiumröhre erfüllende Gas immer in Zirkulation durch das glühende Magnesium gehalten; der im voraus ananwesende Sauerstoff verschwindet bald im Magnesium, und es findet eine immer fortdauernde Absorption von Stickstoff

statt. Im selben Verhältnisse, wie letzteres geschieht, strömt neue atmosphärische Luft hinzu; der Sauerstoff wird im Cu-Rohre zurückgehalten, und der eintretende atmosphärische, also argonhaltige Stickstoff mischt sich mit dem zirkulierenden Gase und tritt alsbald in das glühende Magnesium hinein; das Gas des Röhrenkreises wird somit bei konstantem Volum immer reicher an Argon. Endlich wird, um die letzten Spuren von Stickstoff zu entfernen, die Verbindung mit der Außenluft unterbrochen und die Zirkulation im geschlossenen Kreise aufrecht erhalten.

Mit den vom Verf. gewählten Dimensionen konnten in weniger als acht Stunden 50 Liter Luft verarbeitet, also $^1/_2$ Liter Argon isoliert werden. Rud.

---

21. ***M. Sack.*** *Bibliographie der Metalllegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 249—328. 1903). — Als einen Beitrag zu einer höchst wünschenswerten Katalogisierung der wissenschaftlichen Arbeit für die einzelnen Kapitel der anorganischen Chemie hat der Verf. anläßlich einer Arbeit über Natriumlegierungen die Literatur über Metalllegierungen bibliographisch bearbeitet. Es ist sehr dankenswert, daß die Zeitschrift für anorganische Chemie diese Zusammenstellung veröffentlicht. Sie umfaßt 880 Arbeiten, die zunächst in alphabetischer Ordnung der Verfasser aufgeführt werden. Daran ist ein Register nach der alphabetischen Folge der Legierungsmetalle gefügt, in dem die Arbeiten nach den laufenden Nummern des Autorenregisters namhaft gemacht sind. Wasserstoff und Ammonium sind als Legierungsbildner angesehen; Arsen und Selen so weit, als ihre Verbindungen mit anderen Elementen metallischen Charakter besitzen. Kohlenstoff, Bor, Silicium, Phosphor und Schwefel sind unberücksichtigt geblieben. W. K.

---

22. ***G. Bruni.*** *Über die Unterscheidung zwischen Polymorphismus und chemischer Isomerie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 386—389. 1902; Gazz. chim. **32**, 1. Sem., S. 100—103. 1903). — Zu der Arbeit von R. Wegscheider (Beibl. 26, S. 243) über den gleichen Gegenstand bemerkt der Verf., daß die Phasentheorie die Unterscheidung zwischen Poly-

morphismus und Isomerie ergibt. Ist von zwei Körpern der eine dem anderen polymorph, so hat nur einer einen stabilen Schmelzpunkt, während der Schmelzpunkt des anderen einem labilen Gleichgewicht entspricht, welches durch die Anwesenheit einer Spur der anderen Modifikation gestört werden kann; dagegen hat von zwei Isomeren jedes seinen festen Schmelzpunkt. Ein Zusatz einer Substanz zu einer mit ihr isomeren beeinflußt also den Schmelzpunkt der letzteren ganz wie jeder beliebige Körper; dagegen sind in einem Gemisch zweier polymorpher Stoffe, wie der Verf. zeigt, nur die Schmelzpunkte der beiden Modifikationen möglich. B. D.

---

23. ***A. Findlay.*** *Löslichkeit von Mannitol, Pikrinsäure und Anthracen* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 172. 1902). — Einige mit den im Titel angegebenen Substanzen zwischen 25° und 60° ausgeführte Löslichkeitsbestimmungen in Wasser und Benzol zeigen Übereinstimmung mit einer vom Verf. früher aufgestellten Formel (Beibl. 26, S. 1050). Ds.

---

24. ***H. M. Dawson.*** *Lösevermögen von Flüssigkeitsgemischen in Beziehung zum chemischen Charakter und Lösevermögen ihrer Komponenten* (J. chem. Soc. 81/82, S. 1086—1097. 1903). — Um obige Beziehung zu prüfen ist es ungeeignet, die Löslichkeit von Salzen oder anderen festen Stoffen in Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemischen zu untersuchen, da infolge der meist großen Löslichkeit durch Komplexbildung in der Lösung und dann auch durch die Dissoziation der Salze die Verhältnisse verwickelt werden. Löslichkeit von Gasen in Gemischen bietet geeignetes Material, doch sind hier die materiellen Schwierigkeiten groß. Auf sinnreiche Weise tritt der Verf. dem Problem nahe: er bestimmt den Verteilungskoeffizient von Jod zwischen Wasser einerseits, und verschiedenen organischen Flüssigkeiten andererseits; die verwendete Jodmenge ist so, daß die Konzentration in beiden Phasen gering bleibt. An Stelle der reinen organischen Flüssigkeiten werden dann verschieden zusammengesetzte Mischungen von je zwei Flüssigkeiten verwendet; so läßt sich dann der beobachtete Teilungskoeffizient gegen Wasser mit dem nach der Mischungsregel

aus den Teilungskoeffizienten der beiden reinen Komponenten berechneten vergleichen. Die verwendeten Flüssigkeitspaare sind: Benzol–Schwefelkohlenstoff, Toluol–Schwefelkohlenstoff, Benzol–Toluol, Benzol–Petroleum, Schwefelkohlenstoff–Petroleum, Schwefelkohlenstoff–Chloroform, Chloroform–Benzol, Kohlenstofftetrachlorid–Schwefelkohlenstoff, Kohlenstofftetrachlorid–Toluol. Es zeigt sich, daß bei den meisten Mischungen die gefundenen Verteilungskoeffizienten geringer sind als die berechneten, demnach ist auch das Lösevermögen der Mischung geringer als es sich aus dem Lösevermögen der Komponenten berechnen würde. In zwei Fällen, nämlich Schwefelkohlenstoff einerseits und Benzol oder Toluol andererseits ist das Umgekehrte der Fall. Ein Maximum oder Minimum, also ein Fall, wo das Lösevermögen der Mischung größer oder kleiner als das der beiden Komponenten wäre, wurde nicht gefunden; solche früher beobachtete Erscheinungen, wie z. B. die Löslichkeit von Gasen in 28 proz. Alkohol–Wassergemischen, schreibt der Verf. dem Auftreten neuer Molekularkomplexe in der Flüssigkeit zu. G. J.

---

25. ***W. Borodowsky.*** *Über die Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur bei Stoffen, die eine geringe Kristallisationsgeschwindigkeit haben* (ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 75—88. 1903; J. d. russ. phys.-chem. Ges. **35**, Chem. T., S. 128—146. 1903). — Durch die Untersuchungen von Tammann und anderen über das Fortschreiten der Kristallisation von geschmolzenen, unterkühlten Substanzen in Röhren hatte sich ergeben, daß bei Unterkühlungen von 15—20° die Kristallisationsgeschwindigkeit ungefähr proportional der Unterkühlung ist, dann ein Maximum erreicht und für größere Unterkühlungen wieder abnimmt. Über die diesem Maximum entsprechende Temperatur und ihre Abhängigkeit vom Lumen des Beobachtungsrohres und von Verunreinigungen der Substanz hat der Verf. an fünf Substanzen (p-Nitrophenylmilchsäureketon, Salipyrin, Peucedanin, Formanilid, Orthophosphorsäure) weitere Beobachtungen nach der von Bogojowlensky (ZS. f. phys. Chem. **27**, S. 585. 1898; Beibl. **23**, S. 459) beschriebenen Methode angestellt. Es zeigte sich, daß durch geringe Beimengungen, die den Schmelzpunkt nicht beinflußten und erst durch wiederholtes

Umkristallisieren entfernt werden konnten, die Kristallisationsgeschwindigkeit bedeutend verringert und ihr Maximum nach niederen Temperaturen verschoben wird. Hinsichtlich des Einflusses der Rohrweite ergab sich, daß das Maximum der Kristallisationsgeschwindigkeit durch Verringerung des Lumens zu höheren Temperaturen (dem Schmelzpunkt näher) rückt und selbst kleiner wird. Dieses Verhalten, und überhaupt das Auftreten des Maximums der Kristallisationsgeschwindigkeit für einen gewissen Unterkühlungsgrad, ist nach dem Verf. so zu erklären, daß eigentlich die Kristallisationsgeschwindigkeit, wie andere Umwandlungsgeschwindigkeiten, *mit sinkender Temperatur abnimmt*, daß aber die beim Erstarren frei werdende Wärme, welche das Fortschreiten der Kristallisation verzögert, um so schneller abgeleitet wird, je größer die Unterkühlung und je enger das Rohr ist. In der Tat hatte auch das Anbringen eines Kupferdrahtes in der Achse des Rohres denselben Einfluß, wie eine Verkleinerung seines Durchmessers.

F. P.

---

26. ***G. Bruni* und *M. Padoa*. Über die Bildung von Mischkristallen durch Sublimation** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 565—569. 1902). — Die Bildung von Mischkristallen ist theoretisch auf dreierlei Weise möglich: durch Abscheidung aus Lösungsgemischen, in Fällen von Isodimorphismus aus anderen Mischkristallen ohne Durchgang durch einen anderen Aggregatzustand, endlich durch den Gaszustand hindurch auf dem Wege der Sublimation. Diesen letzteren Vorgang haben die Verf. studiert, indem sie das zusammengeschmolzene und erstarrte Gemisch der zu untersuchenden isomorphen Substanzen in einem evakuierten Behälter längere Zeit auf einer Temperatur erhielten, die tiefer war als der niedrigste mögliche Schmelzpunkt eines Gemisches der beiden Substanzen. Um die Homogenität der sublimierten Kristalle unter dem Mikroskop feststellen zu können, wurden Mischungen einer gefärbten und einer farblosen Substanz benutzt. Mischungen von gelbem Quecksilberjodid mit Bromid lieferten in der Tat ein homogenes Sublimat, in dem der Anteil an Jodid stets geringer war als in der ursprünglichen Mischung. Ähnliches ergaben auch Mischungen von Quecksilberjodid mit Chlorid, wobei die Verf. darauf hinweisen, daß bereits im Jahre 1844 F. Selmi dem

Kristallisationsprodukt von Lösungen dieser beiden Substanzen den Charakter von Mischkristallen und nicht denjenigen einer chemischen Verbindung zugeschrieben hatte. B. D.

---

27. *O. Mügge. Die regelmäßigen Verwachsungen von Mineralen verschiedener Art* (N. Jahrb. f. Min. **16**, S. 335—475. 1903). — Es wird zunächst eine vollständige Zusammenstellung der regelmäßigen Verwachsungen verschiedener, nicht isomorpher, Minerale miteinander und mit einigen künstlichen Kristallen gegeben und daran eine eingehende Diskussion der sich dabei darbietenden geometrischen und chemischen Beziehungen geknüpft. In ersterer Hinsicht ergibt sich vor allem die Regel, daß für die in Rede stehenden Verwachsungen Ähnlichkeit in den Winkeln zwischen den Kanten der gemeinsamen Fläche bezeichnend ist. Daher sind regelmäßige Verwachsungen zwischen höher symmetrischen oder pseudosymmetrischen Kristallen relativ viel häufiger als zwischen niedriger symmetrischen (d. h. solchen des rhombischen, monoklinen und triklinen Systems ohne Annäherung an eine höhere Symmetrie). Unter den Komponenten der Verwachsungen sind gewisse Minerale (z. B. Glimmer, Bleiglanz, Kalkspat) besonders häufig vertreten, und es befinden sich unter ihnen eine Anzahl von Gruppen von der Art, daß jedes Glied der Gruppe mit jedem anderen oder doch mit mehreren anderen in Verbindung treten kann. Solche Gruppen nennt der Verf. Verwachsungsketten; ein Beispiel ist die Gruppe Fahlerz, Zinkblende, Kupferkies, Bleiglanz; andere enthalten bis zu sieben Gliedern.

Durch die oben genannte Regel über die Verwachsungsfläche und durch die Betrachtung der gegenseitigen Stellung der verwachsenen Kristalle kommt der Verf. zu der Ansicht, daß ebenso wie für andere Wachstumserscheinungen (— den „Habitus“ der Kristalle, die Zwillingsbildung —), so auch hier ein Prinzip maßgebend sei, welches er als das *der kleinsten Oberfläche* bezeichnet, und welches besagt, daß im Gleichgewicht des Kristalls mit seiner Lösung seine gesamte Oberfläche — wobei aber die Größen verschiedenartiger Kristallflächen mit verschiedenem Maße zu messen sind — ein *Minimum* sein muß. (Besser wäre dasselbe wohl als Prinzip der kleinsten Oberflächenenergie zu bezeichnen). Allerdings scheinen gewisse

Fälle mit diesem Prinzip im Widerspruch zu stehen und daher auch noch andere Umstände für die Art der Verwachsung maßgebend zu sein.

In bezug auf die chemische Zusammensetzung der, regelmäßige Verwachsungen bildenden, nicht isomorphen Minerale zeigt sich unverkennbar, daß in den allermeisten Fällen die beiden Komponenten ein gleiches Atom oder eine gleiche Atomgruppe enthalten und meistens in wässeriger Lösung ein gleiches Ion abspalten würden. Als Belege hierfür führt der Verf. auch eine große Anzahl von Verwachsungen künstlicher Kristalle an, bei denen Isomorphie oder Isodimorphie ausgeschlossen ist. Auch die besonders große Häufigkeit regelmäßiger Verwachsungen polymorpher Substanzen steht mit obiger Regel im Einklang, und die isomorphen Verwachsungen ordnen sich ihr als Spezialfall unter. Auch für die sogenannten Adsorptionen und anomalen Mischungen kristallisierter Stoffe, wie sie z. B. bei vielen gefärbten Kristallen vorliegen, scheint dieselbe Regel zu gelten.

Zur Erklärung der bei den regelmäßigen Verwachsungen beobachteten Tatsachen spricht der Verf. schließlich die Vermutung aus, daß die eine Komponente auf die Lösung der anderen nach Art der *Katalysatoren* wirkt, d. h. sie zur Abscheidung zwingt. F. P.

Wärmelehre.

28. ***G. Gin.*** *Temperatur und Rendement der elektrischen Öfen* (Elektrochem. ZS. 9, S. 26—27. 1902). — Der Verf. hat 1898 eine Formel in Bezug auf die Temperatur derjenigen elektrischen Öfen aufgestellt, deren Lichtbogen in einer Umgebung glühte, die genügend isolierend war, um den Vorgang als adiabatisch betrachten zu können. In dem vorliegenden Aufsatz wird für einen elektrischen Ofen mit Widerstandserhitzung eine angenäherte Berechnung der Temperatur des Ofens versucht. Ds.

---

29. ***R. S. Hutton.*** *Über das Schmelzen von Quarz im elektrischen Ofen* (Chem. News 85, S. 159—160. 1902). —

Einige Bemerkungen über Beobachtungen, welche der Verf. beim Schmelzen von Quarz mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens gemacht hat. Ein Moissanscher Flammenbogenofen erfuhr eine Abänderung durch seitliche Durchbohrungen, welche es ermöglichten, eine mit Quarz beschickte Kohlenunterlage unter den Bogen zu bringen, unter rechtem Winkel zu diesem. Die den Bogen liefernden Kohlenstäbe hatten eine horizontale Lage; ein passend geformter Deckel bildete den oberen Abschluß des Ofens. Magnetische Ablenkung des Bogens war in diesem Falle nicht erforderlich. Als Unterlage für den zu schmelzenden Quarz empfiehlt sich möglichst reine Kohle, wie sie der Verf. als Graphitkohle im elektrischen Ofen selbst hergestellt hat. Gewöhnlich wurde ein Strom von ungefähr 300 Amp. bei 50 Volts angewandt, wobei der Quarz innerhalb einer Minute an der Oberfläche zu schmelzen anfing.

Einstweilen konnte kein gänzlich blasenfreies Material gewonnen werden; doch gelingt durch wiederholtes Schmelzen unter dem Bogen eine wesentliche Verbesserung, wobei besonders mechanische Rotation zur Herbeiführung eines gleichförmigeren Resultats vorteilhaft ist. Reiner weißer Sand, in ähnlicher Weise geschmolzen, scheint immer eine viel trübere Masse zu geben; doch kann geschmolzener Quarz einen gewissen Betrag von Sand aufnehmen, ohne daß dadurch seine Durchsichtigkeit vermindert würde. Ds.

---

30. *P. W. Robertson. Atomistische und molekulare Schmelzwärmen* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 131—132. 1902; J. chem. Soc. 81, S. 1233—1243. 1902). — Es werden folgende Sätze aufgestellt, in welchen M das Molekulargewicht, w die latente Schmelzwärme, T den Schmelzpunkt in der absoluten Skala und V das Atomvolumen bedeuten:

1. Für die Elemente mit Atomgewichten über 40, welche sich beim Erstarren nicht ausdehnen, gibt der Ausdruck $Mw / T\sqrt[3]{V}$ Zahlen, deren Abweichung vom Mittel um wenig größer ist, als sie im Falle des Gesetzes von Dulong und Petit beobachtet wird.

2. Für binäre anorganische Verbindungen ist die mittlere prozentische Abweichung der Werte von $Mw / T\sqrt[3]{V}$ nur ± 5.

3. Im Falle von Kohlenstoffverbindungen zeigt sich große Regelmäßigkeit unter solchen von ähnlicher Konstitution. So ist die Abweichung für die doppeltsubstituierten Benzole ± 5 Proz. Verbindungen mit zwei Benzolkernen geben gleichfalls befriedigende Resultate. Ds.

---

31. **E. B. Ludlam.** ***Eine einfache Form von Landbergers Apparate zur Bestimmung des Siedepunktes von Lösungen*** (J. chem. Soc. 81, S. 1193—1202. 1902). — Der Verf. gibt eine ausführliche Beschreibung einer abgeänderten Form des Landsbergerschen Apparats und eine Anzahl Molekulargewichtsbestimmungen, welche mit dem abgeänderten Apparat vorgenommen wurden. Ds.

---

32. **B. D. Steele.** ***Eine genaue Methode zur Messung der Zusammendrückbarkeit von Dämpfen*** (Proc. Chem. Soc. 18, S. 165. 1902; J. chem. Soc. 81, S. 1076—1086. 1902). — Der Aufsatz enthält eine ausführliche Beschreibung der neuen Methode. Ihre hauptsächlichsten Vorteile sind folgende: 1. Die Beseitigung von allen Temperaturkorrektionen durch Einschluß des Volumrohres und Manometers in denselben Mantel, wodurch das ganze System auf derselben Temperatur gehalten wird. 2. Der Druck wird gemessen durch Einstellen der Quecksilberoberfläche in dem Manometer auf sorgfältig zugeschärfte Glasspitzen, eine Operation, welche nach Lord Rayleigh mit einem Fehler von nicht mehr als 0,0005 mm ausgeführt werden kann. 3. Das vom Dampf eingenommene Volumen wird bestimmt durch Auswägung mit Quecksilber, welches in den Apparat eingeführt oder ihm entnommen wird.

Versuche mit Dämpfen von Benzol und Äther, welche mit diesem Apparate angestellt wurden, zeigten die Änderung des Produktes PV mit P für Drucke zwischen 40 und 200 mm. Wird das Produkt PV für $P = 198{,}5$ mm Hg gleich 1000 gesetzt, so ergab sich

P	PV	
	Benzol	Äther
198,5	1000	1000
126,6	1001,67	1001,27
75,882	1002,63	1001,78
40,048	1003,2	1002,41

Ds.

---

33. ***O. Kausch.*** *Die neuesten Erfindungen auf dem Gebiete der Luftverflüssigung* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 6, S. 33—40. 1902). — Eine Übersicht über die letzten technischen Fortschritte hinsichtlich der Verflüssigung von Luft an der Hand der betreffenden Patentschriften (Ostergren, Raoul Pictet).

Ds.

---

34. ***F. Caubet.*** *Die Verflüssigung von Gasgemischen* (ZS. f. phys. Chem. 40, S. 257—367. 1902). — Eine sehr gründliche Monographie des angegebenen Themas, welche sich in folgende Teile gliedert: I. Einleitung. — Geschichte. Bibliographie. — II. Darstellung der Erscheinungen im Raume *TVS*. Die kritischen Zustände eines Gemisches. Die Kontinuität des flüssigen und gasförmigen Zustandes. — III. Darstellung der Erscheinungen im Raume *TPS*. Die Grenzlinien. Die Grenzfläche. — IV. Die Isothermen eines Gemisches. Quantitative Untersuchung der retrograden Kondensation. — V. Bestimmung der Konzentrationen der beiden Phasen, Flüssigkeit und Dampf, den Isothermen entlang. — VI. Bestimmung der spezifischen Volume der beiden Phasen, Flüssigkeit und Dampf, den Isothermen entlang. — VII. Die Linien von J. Willard Gibbs und Konowalow. — VIII. Die experimentelle Methode.

Der experimentellen Untersuchung sind folgende drei Gruppen von je zwei Gasen unterworfen worden:

1. Gruppe: Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd.
2. Gruppe: Kohlendioxyd und Methylchlorid.
3. Gruppe: Methylchlorid und Schwefeldioxyd.

Die kritischen Temperaturen und die kritischen Drucke der einzelnen Bestandteile sind

	Krit. Temp.	Krit. Druck.
Kohlendioxyd	31,4	73
Schwefeldioxyd	156	78,9
Methylchlorid	143	65

Es umfassen also die beiden ersten Gruppen Messungen zweier Gase von sehr verschiedenen kritischen Temperaturen und wenig verschiedenen kritischen Drucken, während die dritte Gruppe ein Repräsentant des Falles ist, in welchem die beiden Dampfdruckkurven des gesättigten Dampfes der Komponenten sehr nahe beieinander gelegen sind.

Auf die Einzelheiten der theoretischen und experimentellen Ergebnisse kann hier leider nicht eingegangen werden. Ds.

---

35. **J. E. Verschaffelt.** *Nachtrag zur Mitteilung: Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen ψ-Fläche. IV. Das Gesetz der korrespondierenden Zustände bei Gemischen aus Kohlensäure und Wasserstoff* (Suppl. No. 5. Comm. Phys. Lab. Leiden. 2 S. 1903). — Der Verf. gibt verbesserte Zahlen für die Konstanten der quadratischen Formeln zur Bestimmung der a_x und b_x der van der Waalsschen Zustandsgleichung (vgl. Beibl. 25, S. 188). Auch jetzt weichen die hiermit erhaltenen Werte der von Kamerlingh Onnes eingeführten Konstanten

$$\alpha = \frac{1}{T_k}\,\frac{d\,T_{xk}}{d\,n} \quad \text{und} \quad \beta = \frac{1}{p_k}\,\frac{d\,p_{xk}}{d\,x}$$

ab von den von Keesom berechneten (vgl. Beibl. 26, S. 560); dieser Unterschied ist durch die verschiedenen Methoden bedingt. Eine Prüfung der eben erwähnten quadratischen Formeln durch Einführung der kritischen Konstanten des Wasserstoffs zeigt, daß diese Formeln nicht als exakt betrachtet werden können. van E.

---

36. **D. J. Korteweg.** *Über Faltenpunkte und zugehörige Falten in der Nähe der Randkurven der van der Waalsschen ψ-Fläche* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03. S. 515—535). — Auf der Randkurve $x = 0$ der ψ-Fläche liegt bei der kritischen Temperatur T_k der ersten Substanz der Faltenpunkt P, der in diesem Falle identisch ist mit dem kritischen Punkt K. Bei Änderung der Temperatur sind die folgenden Fälle möglich:

	Der Faltenpunkt tritt auf die ψ-Fläche bei	Die $(v\,x)$ Projektion der Tangente im Faltenpunkt trifft die Randlinie $x = 0$ auf der Seite der	Die Faltenpunktskurve hat im krit. Punkt K eine Tangente gerichtet nach der Seite der
1	Temperaturerhöhung	kleinen Volumina	großen Volumina
2	„	„ „	kleinen „
3	„	großen „	großen „
4	„	„ „	kleinen „
5	Temperaturerniedrigung	kleinen „	großen „
6	„	„ „	kleinen „
7	„	großen „	großen „

In den Fällen 3 bis 6 hat man retrograde Kondensation der ersten Art, bei 1, 2 und 7 der zweiten Art. Der 8. Fall ist nicht möglich bei normalen Substanzen.

Die Frage, welcher dieser Fälle bei einem Gemische vorhanden sein wird, hat der Verf. gelöst durch Entwickelung nach x einer reduzierten Gleichung der ψ-Fläche, gebildet nach der ursprünglichen van der Waalsschen Gleichung ohne empirische Korrektionsglieder. Dabei hat sich ergeben, daß die Werte

$$\frac{{}_1a_2}{a_1} = \varkappa \quad \text{und} \quad \frac{{}_1b_2}{b_1} = \gamma,$$

welche der Verf. in seiner Théorie générale des plis etc. (Arch. Néerl. 24, S. 295—368. 1891; Beibl. 15, S. 492) eingeführt hat, ganz über diese Frage entscheiden. In einem $\varkappa'\gamma'$-Diagramm ($\varkappa' = \varkappa - 1$, $\gamma' = \gamma - 1$) treten dabei die folgenden Grenzkurven auf:

1. Parabolische Grenzkurve: $(2\gamma' - 3\varkappa')^2 - 8(\gamma' - \varkappa') = 0$; trennt die Fälle 1 bis 4 (wo der Ausdruck < 0) von 5 bis 7.

2. Gerade Grenzlinie: $2\gamma' - 3\varkappa' = 0$; zwischen 3, 4, 7 ($< 0$) und 1, 2, 5, 6.

3. Kubische Grenzkurve:

$$(2\gamma' - 3\varkappa')^3 - 4(4\gamma' - 3\varkappa')(2\gamma' - 3\varkappa') + 16\gamma' = 0.$$

Diese besteht aus zwei Ästen; zwischen beiden liegen die Fälle 2, 4, 6, zu beiden Seiten die Fälle 1, 3, 5, 7. Die Kurven sind in einer farbigen Tafel gezeichnet, in der jedem Fall ein bestimmtes Feld entspricht. Im Laufe der Untersuchung werden Formeln abgeleitet für die Krümmungsradien der auf der vx-Fläche projizierten Spinode und Konnode im Faltenpunkt; für die Koordinaten des Faltenpunktes in der Nähe der kritischen Temperatur der ersten Substanz, und für Volumen, Druck und Mischverhältnis bei koexistierenden Zuständen. Der Verf. bemerkt, daß dergleichen Formeln auch aus den von Keesom und Verschaffelt (Beibl. 26, S. 560; 27, S. 385) gegebenen hervorgehen müssen, wenn man in diesen die empirischen Korrektionsglieder fortläßt. van E.

---

37. **J. Traube.** *Die physikalischen Eigenschaften der Elemente vom Standpunkte der Zustandsgleichung von van der Waals* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 413—426. 1903). — Der Verf. dehnt die Zustandsgleichung von van der Waals wie

früher auf den flüssigen jetzt auf den festen Zustand aus und unterzieht insbesondere die physikalischen Eigenschaften der Elemente vom Standpunkt dieser Gleichung einer Betrachtung.

Rud.

---

38. ***A. Brandt.*** *Ableitung der Gleichungen der Thermodynamik aus einer Betrachtung der umkehrbaren zyklischen und nichtzyklischen Prozesse* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 293—305. 1903). — Die Betrachtung der umkehrbaren Kreisprozesse, die sich mit Hilfe oder ohne halbdurchlässige Membranen verwirklichen lassen, findet in der physikalischen Chemie bereits vielfache Anwendung. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, wie man die Hauptgleichungen der Thermodynamik, die bisher ausschließlich auf mathematischem Wege abgeleitet werden, aus der graphischen Darstellung eines umkehrbaren Kreisprozesses auf einfache Weise finden kann. Ebenso werden die Ausdrücke für die Energie und Entropie, für die Differenz der Wärmekapazitäten bei konstantem Volumen einer Flüssigkeit und ihres trockenen gesättigten Dampfes und andere Formeln der Thermodynamik hergeleitet. H. P.

---

39. ***B. Weinstein.*** *Thermodynamik und Kinetik der Körper. II. Band* (XVIII u. 586 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Auch der nunmehr vorliegende zweite Teil des Werkes (über Bd. I vgl. Ref. Beibl. 26, S. 151) zeichnet sich durch Originalität der Behandlungsweise, sowie kritisches Eingehen auf eine Reihe auch weniger bekannter Untersuchungen aus. Hierdurch ist die Lektüre sehr anregend, auch wenn man, wie bei der Reichhaltigkeit des Stoffes nicht anders zu erwarten ist, sich nicht überall der Ansicht des Verf. anschließen kann.

Das erste Kapitel (26 S., Kap. IX des ganzen Werkes) ist der Frage der Temperaturskala gewidmet. Kap. X (S. 27—191) handelt von den Flüssigkeiten: Zustandsgleichung, Kapillarität, Reibung und Wärmeleitung, Diffusion und Osmose, spezifische Wärme und innere Arbeit, Verdampfung und Erstarren. Kap. XI. Die festen Körper (S. 192—292). Zustandsgleichung, spezifische Wärmen, Schmelzen etc., Koexistenz und Stabilität der Aggregatzustände, Gleichgewicht und Deformation der festen Körper. Kap. XII. Thermodynamische Mechanik

und nichtumkehrbare Vorgänge (S. 293—428). Allgemeine Gleichgewichtsbedingungen, Näherungsgleichungen für die Energie, Potentiale und Entropie, untersuchte Gleichgewichte, das Entropieprinzip und die nichtumkehrbaren Vorgänge (Theorien von Wiedeburg, Duhem und Natanson), thermodynamische Kinetik. Kap. XIII. Die Mischungen und Lösungen (S. 429—586). Natur derselben, Mischungs- und Lösungsverhältnisse, Zustandsgleichung und Konzentration, Kapillarität und Reibung, spezifische Wärme. Lösungs-, Verdünnungs- und Umwandlungswärme, Dampfspannung der Mischungen und Lösungen flüchtiger und nichtflüchtiger Stoffe, Dampfdruckserniedrigung, Gefrieren von Mischungen und Lösungen. Aus der Inhaltsangabe läßt sich die Reichhaltigkeit des bearbeiteten Materials erkennen. M. R.

---

40. *S. A. Reeve. The Thermodynamics of Heat-Engines* (ix u. 316 S. New York, The Macmillan Company, 1903). — Das Buch zerfällt in zwei scharf voneinander getrennte Teile: 1. Theorie S. 1—182, 2. Anwendung der Theorie in der Praxis S. 183—304, denen noch ein starker, Tabellen enthaltender Anhang folgt.

Der wichtigste Teil ist der erste, in welchem in sehr klarer und anschaulicher, leicht verständlicher Weise die Gesetze der Thermodynamik entwickelt werden. Der Verf. beginnt dabei mit den allgemeinen Prinzipien der Energielehre, die er, zwar vielfach mit Benutzung der Nomenklatur der Energetik, doch unter Zugrundelegung der kinetischen Anschauungen darstellt. Pädagogisch von hohem Werte ist, daß im zweiten Kapitel, von den Kreisprozessen, der Carnotsche Prozeß entwickelt wird, ohne daß von dem zur Ausführung desselben nötigen Wärmeträger irgendwie die Rede ist, so daß die leider sich noch immer findende Anschauung, als sei der Carnotsche Prozeß von den Eigenschaften der Gase abhängig, dadurch unmöglich gemacht wird. Die beiden nächsten Kapitel bringen die Gesetze der Verdampfung und der damit zusammenhängenden Eigenschaften der Flüssigkeiten und Dämpfe und den Prozeß der Dampfmaschinen. Als Normalprozeß wird der mit vollständiger Expansion aufgestellt, aber auch die unvollständige Expansion wird ausführlich behandelt.

In Kapitel 5 werden die Gesetze der vollkommenen Gase behandelt, unter der Annahme konstanter spezifischer Wärme. Den Schluß bildet der sehr wichtige Nachweis, warum der Carnotsche Prozeß in der Praxis niemals mit Gasen erfolgreich durchgeführt werden kann. Von den darauf behandelten Prozessen in Gasmaschinen gilt dem Verf. als der beste der der Wärmeaufnahme bei konstantem Druck, während der Ottoprozeß am leichtesten durchzuführen ist. Im 7. Kapitel gibt der Verf. die verschiedenen Versuche Heißluftmaschinen zu bauen und zeigt, warum dieselben erfolglos geblieben sind. Den Schluß des theoretischen Teiles bilden die Kompressionskältemaschinen; der Lindeprozeß ist im Kapitel über die Gase behandelt.

Die Anwendungen der Theorie auf die Praxis werden in 3 Kapiteln behandelt: Die einfache Dampfmaschine, die Verbundmaschine und die Gasmaschine. Im ersten werden alle die Vorgänge besprochen, welche Abweichungen vom theoretischen Prozeß bedingen, und die Mittel zur Verringerung der so entstehenden Verluste. Vermißt habe ich dabei die Dampfüberhitzung, welche sich in Deutschland sehr bewährt hat. Daß die Verbundmaschine in einem besonderen Kapitel behandelt wird, ist dadurch begründet, daß für die Teilung nicht nur thermodynamische, sondern auch mechanische Gründe maßgebend sind und so ist denn auch die Größe des Zwischenkammerdruckes sehr ausführlich diskutiert. Die Dampfturbinen werden, trotzdem sie doch theoretisch so hoch interessant und auch praktisch erfolgreich sind, auf nur einer Seite abgehandelt. Wie im ganzen Buche, so sind auch im letzten Kapitel sämtliche Diskussionen an Hand des Temperatur-Entropie-Diagrammes durchgeführt worden; es wird sogar hier eine Methode angegeben, wie man aus dem Indikatordiagramm der Gasmaschine das T-τ-Diagramm konstruieren soll. Die Methode ist auf Grund der Annahme konstanter spezifischer Wärme durchgebildet und daher erklärt sich jedenfalls das etwas überraschende Resultat, daß die Zylinderwandungen wieder Wärme an den Zylinderinhalt während der Expansionsperiode zurückgeben sollen.

Das Buch ist in einer höchst anziehenden und leicht faßlichen Weise geschrieben und würde für die Studenten von größtem Nutzen sein, wenn nicht ausschließlich das englische

Maßsystem angewendet wäre; so aber sind die vielen Beispiele und die ausführlichen Tabellen in Deutschland nahezu wertlos. K. Schr.

---

41. *E. Rogowski. Über die Wärmeabgabe von Silberdrähten, welche unter Wasser durch einen elektrischen Strom erhitzt werden* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, Phys. T., S. 427—494, 1902; 35, S. 105—147, 175—292. 1903). — In der Einleitung behandelt der Verf. die wesentlichsten bisherigen Untersuchungen über die abkühlende Wirkung eines Mediums. Die zur Untersuchung dienenden dünnen Silberdrähte wurden in Glasröhren eingeschlossen und von destilliertem Wasser umspült, dessen Strömungsgeschwindigkeit derart gewählt war, daß man die Temperatur des den Draht unmittelbar umgebenden Wassers gleich dem arithmetischen Mittel aus den voneinander nur wenig verschiedenen Temperaturen des einströmenden und ausströmenden Wassers annehmen konnte. Nach einer recht umständlichen Beschreibung aller sich als notwendig erweisenden Vorarbeiten, der Prüfung der Thermometer, Rheostate, Galvanometer etc. folgt die Angabe der Messungsresultate Wird als äußere Leitfähigkeit H diejenige Wärmemenge bezeichnet, die in der Zeiteinheit die Oberflächeneinheit des Körpers bei einer Temperaturdifferenz von einem Grad zwischen Körper und umgebendem Medium durchströmt, so ist

$$H = \left[\frac{c + m\,t_0}{d^n} + (e + p\,t_0)\,d^{n_1}\,\vartheta\right]\sqrt{v}$$

zu setzen, während die Wärmemenge q, welche von der Oberflächeneinheit in der Zeiteinheit verloren wird, durch

$$q = \left[\frac{c + m\,t_0}{d^n} + (e + p\,t_0)\,d^{n_1}\,\vartheta\right]\vartheta\sqrt{v}$$

auszudrücken ist. Hier bedeutet d den Durchmesser des Drahtes, t_0 die Temperatur des umgebenden Wassers, ϑ die Differenz zwischen den Temperaturen des Wassers und Drahtes, v die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers; c, m, e und p sind Konstante, n und n_1 Größen, welche vom Durchmesser abhängen. H. P.

Optik.

42 u. 43. ***R. Blondlot.*** ***Über das Vorkommen von Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, in der Strahlung des Auerbrenners*** (C. R. 136, S. 1120—1123. 1903). — ***Über neue Quellen von Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, und über neue Wirkungen dieser Strahlen*** (Ibid., S. 1227—1229). — Mit Hilfe seiner empfindlichen Funkenstrecke (Beibl. 27, S. 186) hat der Verf. feststellen können, daß auch von einem Auerbrenner Strahlungen ähnlicher Art wie von der Röntgenröhre (Beibl. 27, S. 581) ausgehen. Werden die durch einen Spalt gehenden Strahlen des Auerbrenners durch eine Quarzlinse vereinigt und verdeckt man den Spalt mit einem Aluminiumblech von 0,1 mm Dicke, so kann man mit der Funkenstrecke vier Brennpunkte von wirksamen Strahlen hinter der Linse nachweisen. Aus den Lagen dieser Punkte und den Krümmungsradien der Linse berechnen sich die Brechungsexponenten der vier Strahlenarten zu 2,93, 2,62, 2,436 und 2,29. Eine polierte Glasplatte reflektiert die Strahlen regelmäßig, eine matte zerstreut sie. Die Strahlen gehen durch Stanniol, Kupfer- und Messingblech von 0,2 mm, Aluminium von 0,4 mm, Stahl von 0,05 mm, Silber von 0,1 mm, Glimmer von 0,15 mm, Kalkspat von 4 mm, Paraffin von 10 mm, Buchenholz von 1 mm, Glas von 0,1 mm, während Glas von 1 mm wenig durchlässig ist. Sehr undurchlässig sind Steinsalz, Blei, Platin und Wasser. Trockenes Seidenpapier ist durchlässig, angefeuchtetes ist undurchlässig.

Der Verf. hat ferner festgestellt, daß diese Strahlen von einer Bunsenflamme nicht merklich ausgesandt werden, wohl aber von einem Argandbrenner (ohne Zylinder), desgleichen von einem in der Bunsenflamme bis zur Rotglut erhitzten Schwarzblech oder Silberblech. Die von einem polierten glühenden Silberblech in schiefer Richtung ausgesandten Strahlen sind in derselben Weise, wie die Licht- und Wärmestrahlen, polarisiert. Sie sind es nicht mehr, wenn die Silberfläche mit Ruß bedeckt wird.

Ähnlich wie die Fünkchen reagiert ein ganz kleines Gasflämmchen, das aus einer sehr feinen Öffnung eines Metallrohres brennt, auf die Strahlen; es wird unter ihrem Einfluß heller und weißer. Am bequemsten aber lassen sich die Strahlen nachweisen mittels vorbelichteter phosphoreszierender Körper, indem sie, besonders bei ihrer Vereinigung durch die Quarzlinse, eine beträchtliche Steigerung des Phosphoreszenzlichtes hervorrufen. Diese Wirkung ist analog der der roten und ultraroten Strahlen. Doch hat der Verf. das von den letzteren Strahlen bewirkte schnellere Erlöschen des Phosphoreszenzlichtes bei seinen Strahlen noch nicht feststellen können.

Nach allem ist die Verwandtschaft dieser Strahlen mit den Strahlen von großer Wellenlänge in die Augen fallend. Nur die Fähigkeit, die Metalle zu durchdringen, unterscheidet sie von den, besonders durch die Forschungen von Rubens uns bis jetzt bekannt gewordenen langwelligen Strahlen. Der Verf. hält es daher für wahrscheinlich, daß sie in die noch unerforschten fünf Oktaven zwischen den. kürzesten elektromagnetischen und den längsten Wärmewellen hineingehören. Zu Ehren der Stadt Nancy, in der diese Untersuchungen ausgeführt worden sind, hat der Verf. diesen neuen Strahlen den Namen „*N*-Strahlen" gegeben. W. K.

---

44. ***R. Blondlot.*** *Über das Vorhandensein von Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, in der Sonnenstrahlung* (C. R. **136**, S. 1421—1422. 1903). — Der Verf. hat mit Hilfe der von den *N*-Strahlen bewirkten Verstärkung einer schwachen Phosphoreszenz (vgl. vorstehendes Referat) den Nachweis führen können, daß die von ihm entdeckten *N*-Strahlen auch in der Sonnenstrahlung enthalten sind. Die Strahlen können mit einer Quarzlinse vereinigt und das Vorhandensein mehrerer Brennpunkte kann mit einer kleinen Flamme oder Funkenstrecke festgestellt werden. Messungen über die Lage der Brennpunkte liegen noch nicht vor. Der Verf. erinnert an ähnliche Versuche von Le Bon (vgl. Beibl. **20**, S. 476), der sich aber eines unzweckmäßigen Mittels, nämlich der Photographie, bei seinen Beobachtungen bediente. Blondlot hat an seinen *N*-Strahlen keinerlei photographische Wirkung feststellen können. Danach erscheint es wohl sehr zweifelhaft, ob Le Bons Beobachtungen

sich auf die gleichen Wirkungen wie diejenigen Blondlots beziehen. W. K.

---

45. ***R. Blondlot.*** *Über eine neue Wirkung der N-Strahlen und über verschiedene auf diese Strahlung bezügliche Tatsachen* (C. R. 137, S. 166—169. 1903). — In Fortsetzung seiner bisherigen Untersuchungen (vgl. die vorstehenden Referate) hat der Verf. ferner gefunden, daß auch die Lichtemission eines zu schwacher Rotglut erwärmten Platindrahtes oder Platinbleches merklich gesteigert wird, wenn die von einem Auerbrenner ausgehenden, durch Holz oder Aluminium hindurchgegangenen und durch eine Quarzlinse vereinigten *N*-Strahlen darauf treffen. Diese Steigerung der Lichtemission rührt aber nicht von einer durch die *N*-Strahlen bewirkten Temperaturerhöhung her. Denn es konnte weder mit einer empfindlichen Rubensschen Thermosäule eine erwärmende Wirkung der *N*-Strahlen, noch an dem glühenden Platindraht eine Widerstandsänderung durch die Bestrahlung mit *N*-Strahlen nachgewiesen werden. Aus der Empfindlichkeit der benutzten Maßmethode würde folgen, daß die *N*-Strahlen keine Temperaturänderung des Platindrahtes hervorbringen, die größer als $^1/_{60}$ Grad wäre, während der Steigerung der Emission eine weit größere Temperaturerhöhung entsprechen müßte.

Bei einem schwach glühenden Platinblech von 0,1 mm Dicke ist die Wirkung der auf die Vorderseite fallenden *N*-Strahlen auch auf der Rückseite bemerkbar. Da die Wirkung nicht auf Temperatursteigerung beruht, ist diese Tatsache nur durch die Annahme zu erklären, daß die *N*-Strahlen, die das kalte Platinblech nicht durchläßt, das glühende Platin zu durchdringen vermögen. Ein direkter Versuch bestätigte diese Annahme. W. K.

---

46. ***F. Richarz.*** *Bemerkungen zur Theorie des Kirchhoffschen Gesetzes* (ZS. f. wiss. Photographie, Photophysik u. Photochemie 1, S. 5—8. 1903). — In seinen Vorlesungen über die Theorie der Wärme hat Helmholtz den Beweis des Kirchhoffschen Gesetzes in einer sehr vereinfachten Form gegeben. Er setzt dabei die Anwendung eines vollkommen durchsichtigen Prismas voraus, durch das die Gesamtstrahlung zerlegt und

die Einzelstrahlungen auf getrennte Stellen geleitet werden können. Es ist dagegen von Kayser der Einwand erhoben worden, daß ein vollkommen durchsichtiges Prisma unmöglich sei. Der Verf. weist darauf hin, daß das Prisma durch ein Gitter aus Spiegelmetall ersetzt werden könnte. Mit dieser Abänderung würde der Beweis wohl einwandsfrei sein.

W. K.

---

47. ***O. Lummer.*** *Die Ziele der Leuchttechnik* (112 S. München u. Berlin, R. Oldenbourg. 1903). — Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß der inhaltreiche, über das ganze Gebiet der Leuchttechnik vom neuesten Standpunkte aus so vortrefflich orientierende Vortrag, der im vergangenen Jahre in der Elektrotechnischen Zeitschrift erschien (Beibl. 26, S. 1067) nunmehr in Buchform einem größeren Kreise zugängig wird.

W. K.

---

48. ***Ch. Fabry.*** *Der Bau der Spektren* (Rev. gén. d. sc. 14, S. 237—247. 1903). — Zusammenstellung unserer jetzigen Kenntnisse über Gesetzmäßigkeiten in Spektren. § 1 bespricht das vorhandene Zahlenmaterial, § 2 die Paare und Triplets, § 3 die Serien, § 4 den Bau komplizierter Linien, § 5 den Zeemaneffekt, § 6 die Absorptions- und Bandenspektra. Besonderes Interesse bieten § 1 und 4, wo der Verf. auf seinem eigensten Gebiete neues bringt u. a. über den Zusammenhang des Linienbaues mit den Serien. In den anderen Paragraphen leidet die Darstellung an einer gewissen Einseitigkeit, insofern der Anteil der deutschen Physiker an den vorgetragenen Resultaten nicht genügend hervorgehoben ist. Auch wird man dem Verf. in manchen Punkten schwerlich beistimmen können, z. B. wenn er die Ansicht ausspricht, die Theorie der Dispersion sei seit Cauchy nur mäßig fortgeschritten.

Kn.

---

49. ***Lord Rayleigh.*** *Über das Spektrum einer unregelmäßigen Störung* (Phil. Mag. (6) 5, S. 238—243. 1903). — A. Schuster hatte bei Gelegenheit seiner Bearbeitung der Periodogramme der magnetischen Deklination aus Greenwich den Satz ausgesprochen, daß absolute Unregelmäßigkeit sich dadurch zeige, daß die Kurve unabhängig sei von der Wellenlänge, das heißt, daß man eine gerade Linie erhalte, wenn man

die Wellenlängen als Abszissen und die Energie als Ordinate nehme, während vollkommene Regelmäßigkeit homogener Schwingungen sich von selbst als Diskontinuität der Energiekurve verrate. Lord Rayleigh untersucht denselben Gegenstand und kommt zu der Folgerung, daß die Energie der Störungen zwischen den „Schwingungszahlen“ n und $n + dn$ proportional sei dn, falls man die Geschwindigkeitskurve willkürlich nehme, dagegen proportional $n^2 dn$, falls die Verschiebungen willkürlich sind. Der Schustersche Satz würde sich also nur auf die Geschwindigkeitskurven beziehen.

Weiter macht der Verf. eine Anwendung seines Resultats, indem er vorschlägt, Perioden in Kurven auf optischem Wege ausfindig zu machen. Dazu soll die Öffnung eines Fernrohrs abgeblendet werden durch eine gerade Kante und einen Schirm, der durch die betreffende Kurve begrenzt ist. Benutzt man nun eine punktförmige Lichtquelle, so erscheinen in der zur Kante des begrenzenden geraden Schirmes parallelen Achsenebene Spektren verschiedener Ordnungen, aus deren Zahl und Lagerung man auf vorhandene Perioden schließen kann. In der Tat bestätigt der Versuch diese Folgerung (vgl. das folgende Referat). Kn.

---

50. ***A. Schuster.*** *Über das Spektrum einer unregelmäßigen Störung* (Phil. Mag. (6) 5, S. 344—346. 1903). — Der Verf. erkennt die Kritik Rayleighs an (vgl. das vorige Referat), insofern er selbst die Ordinaten seiner Periodogramme mit der Intensität einer Lichterregung verglichen habe. Der Grund der mangelhaften Analogie liegt darin, daß er die Zeit der Periode anstatt der Häufigkeit der Störung als Veränderliche gewählt habe. Der Verf. schlägt vor, in Fällen, wo es erwünscht sei, die Analogie zu wahren, alle Ordinaten durch das Quadrat der Periode zu dividieren, was ohne bedeutende Mühe geschehen könne.

Im Anschluß hieran erörtert der Verf. den Begriff der unregelmäßigen Störung, wie er bei den Hypothesen über die Natur der Röntgenstrahlen verwendet worden ist. Dort werde der „Impuls“ im Gegensatz zu der regelmäßigen Schwingung verwendet. Der Verf. führt aus, wie eine kurze Störung im Innern der Röhre durch Absorption etc. schließlich in ein Ge-

misch sehr kurzer und sehr langer Wellen verwandelt werden müsse, so daß der Gegensatz zwischen der Theorie der kurzen Wellen und der Theorie der Stöße gar nicht so groß sei. Im Anschluß an frühere Bemerkungen des Verf. wird dann noch gezeigt, daß das Fehlen von Interferenzerscheinungen auch aus dem Charakter des Wellengemisches hergeleitet werden könne, da unregelmäßige Störungen nicht interferenzfähig seien.

Kn.

---

51. ***K. Langenbach.*** *Über Intensitätsverteilung in Linienspektren* (Diss. Bonn 1902, 44 S.; Drudes Ann. 10, S. 789—815. 1903). — Der Verf. behandelt die Frage nach dem Strahlungsgesetz gasförmiger Körper, indem er prüft, ob sich die Intensitätsverteilung innerhalb einer Serie eines Serienspektrums mit steigender Temperatur in demselben Sinne ändert, wie man es unter Voraussetzung des Strahlungsgesetzes des absolut schwarzen Körpers erwarten sollte. Geprüft werden Linien des H-Spektrums, des Li und des He in Geisslerschen Röhren. Die Änderung der „Temperatur" wird durch Variation der Stromstärke, der Gasdichte, sowie durch Einschalten von Funkenstrecken und Kapazitäten bewirkt. Die Messung der relativen Intensität der betreffenden Linien geschah mit einem Glanschen Photometer. Als Vergleichslichtquelle diente eine kleine Glühlampe. Um auch bei höheren Drucken die Linien scharf zu bekommen wurden Induktionsrollen vorgeschaltet. Die Bedenken, die ein derartiges Verfahren zur Energiemessung ohne Reduktion auf ein normales Spektrum und ohne Berücksichtigung der Linienbreite gegen sich hat, erwähnt der Verf. selbst und bezeichnet seine Versuche nur als erste Annäherung. Immerhin dürften ihre qualitativen Ergebnisse völlig sicher stehen.

Es zeigt sich, daß mit steigender Stromstärke und abnehmendem Druck sich das Intensitätsmaximum nach dem blauen Ende des Spektrums verschiebt, so daß z. B. von den drei Linien H_α, H_β, H_γ die Intensität der letzten im Verhältnis zu den anderen am schnellsten wächst. Bei Li ist ferner das schnelle Anwachsen der Linie 4972 bemerkenswert, ebenso zeigt sich bei He, daß die Intensität in den früher dem Parhelium zugerechneten Serien schneller zunimmt als in den anderen.

Weiterhin werden Beobachtungen über den Einfluß verstärkter Selbstinduktion, von Funkenstrecken und Kapazitäten mitgeteilt. Erstere wirkt dahin, die Intensität der nach dem Ultraviolett gelegenen Linien weniger zu schwächen, als die nach dem Rot hin gelegenen. Funkenstrecken setzen die Intensität herab, wirken aber in den verschiedenen Teilen des Spektrums verschieden. Die Wirkung von Kapazitäten hängt von der Stromstärke und der vorhandenen Selbstinduktion ab. Bloße Steigerung der Kapazität soll im allgemeinen die Intensität nicht heben. Vielleicht wäre jedoch zu diesem Punkte der disruptive Charakter des Leuchtvorganges in Rechnung zu ziehen.

Endlich wird noch die Möglichkeit diskutiert, aus der Intensitätsverteilung innerhalb der Linien einer Serie Rückschlüsse auf die Temperatur zu ziehen. Der Verf. wendet sich in diesem Punkte gegen Scheiner (vgl. Beibl. 27, S. 633), glaubt aber, daß in dem genannten Umfange eine Temperaturbestimmung möglich sei, sofern nur für einen bestimmten Fall die betreffende Temperatur ermittelt sei. Die Entscheidung dieser Frage dürfte vielleicht durch eine Prüfung angebahnt werden, ob die Intensitätsverteilung in Serien dem Strahlungsgesetz der schwarzen festen Körper quantitativ entspricht. Kn.

---

52. **G. Eberhard.** *Systematische Fehler in den Wellenlängen der Linien von Rowlands Sonnenspektrum* (Astrophys. J. 17, S. 141—144. 1903). — Die Messungen von Fabry und Perot (Beibl. 26, S. 700) haben systematische Fehler in Rowlands Normalen ergeben, in der Art, daß der Quotient der Wellenlänge nach Rowland zu derjenigen von Fabry und Perot einen periodischen Gang zeigt. Der Verf. hat nun die von Müller und Kempf gemessenen Normalen nach derselben Methode mit den Rowlandschen Werten verglichen. Wenn die ersteren auch sehr viel ungenauer sind, als diejenigen von Fabry und Perot, so zeigt die Kurve des Quotienten im wesentlichen dennoch denselben Gang wie die von Fabry und Perot gegebene. Kn.

---

53. ***J. Trowbridge.*** *Über die Spektren des Wasserstoffs und umgekehrte Linien in Gasspektren* (Phil. Mag. (6) 5, S. 153—155. 1903). — Vorläufige Mitteilung über Versuche mit Geisslerröhren aus Quarz, die mit Wasserstoff gefüllt waren, und sehr starken Entladungen (unter Anwendung von 2000 Volt und 0,3 Mikrofarad) ausgesetzt wurden. C. F.

---

54. ***Sir W. Huggins** und **Lady Huggins.*** *Vorläufige Notiz über einige Änderungen der Magnesiumlinie bei 4481 unter verschiedenen Erzeugungsbedingungen der Funkenentladung* (Astrophys. J. 16, S. 145—146. 1903). — Die Linie 4481 ist bekanntlich in letzter Zeit von verschiedenen Seiten untersucht worden mit Rücksicht auf die besondere Rolle, die sie in den Sternspektren spielt. Crew (Beibl. 27, S. 367) hatte dabei die Frage nach den Bedingungen aufgeworfen, unter denen diese Linie scharf erscheint. Die Verf. haben nun vor längerer Zeit Aufnahmen von Funkenspektren gemacht, die die Linie 4481 unter verschiedenen Bedingungen zeigten, u. a. auch solchen, wo sie scharf erscheint. Sie finden, daß Elektrizitätsmenge und die E.M.K. nur von geringem Einfluß sind, dagegen die „Plötzlichkeit" der Entladung, also auch die Selbstinduktion von um so größerem. Wenn die Verf. hoffen, auf diese Weise die Bedingungen der Temperatur und Dichte in den Sternatmosphären heraus zu bekommen, so stellen sie sich in direkten Gegensatz zu Hartmann und Eberhard (Beibl. 27, S. 633, 884), die an derselben Linie des Mg-Spektrums ihre Versuche anstellten. Eine Tafel veranschaulicht das Aussehen der Mg-Linie in den einzelnen Fällen. Kn.

---

55. ***G. E. Hale** und **N. A. Kent.*** *Zweite Notiz über das Funkenspektrum des Eisens in Flüssigkeiten und komprimierten Gasen* (Astrophys. J. 17, S. 154—160. 1903). — Vor einiger Zeit hatte Hale die Umkehrungen beobachtet, welche im Eisenspektrum auftreten, wenn dieses durch einen Funken unter Wasser erzeugt wird (Beibl. 26, S 866). Auch war diese Erscheinung schon damals mit dem Aussehen des Eisenfunkenspektrums bei erhöhtem Druck verglichen worden. Diese Untersuchung setzen die Verf. jetzt fort mit Hilfe eines Konkavgitters von 3,05 m Radius. Es wird einerseits die Umkehrung der

Linien untersucht, andererseits werden die eintretenden Verschiebungen gemessen.

Es zeigte sich zunächst, im Gegensatz zu Vorversuchen, daß die Einschaltung von Selbstinduktion von größerem Einfluß ist auf das Funkenspektrum unter Wasser, als alle anderen Faktoren, die Zusammensetzung der umgebenden Flüssigkeit eingeschlossen. Mit abnehmender Selbstinduktion geht in dem Bezirke 3550—4500 das Spektrum über von hellen Linien zu dunklen. Gleichzeitig verschieben sich die hellen Linien nach dem Rot, während die dunklen zuerst nach Violett, dann nach Rot rücken. Details sollen später gegeben werden.

Weiterhin wurden Funkenspektra bei Drucken von 1 bis 53 Atm. aufgenommen. Hierzu diente ein Druckgefäß, das ebenfalls später beschrieben werden soll, ein Transformator von 15000 Volt, ein Kondensator von 0,0066 Mikrofarad und eine Hilfsfunkenstrecke. Es zeigte sich, daß bei steigendem Druck Spektra auftraten, die vollkommen denjenigen des Flüssigkeitsfunkens bei abnehmender Selbstinduktion gleichen. Dabei sind die Umkehrungserscheinungen ausgeprägter in komprimierter Luft, als in CO_2. Außerdem variiert die relative Intensität der Linien und ihre Wellenlänge.

Für diese letztere werden zwei Beispiele gegeben, die gestatten, die Änderung des Flüssigkeitsfunkens bei wechselnder Selbstinduktion zu vergleichen mit der Änderung des Funkens bei wachsendem Druck. In beiden Fällen gehen die Änderungen bis etwa 0,2 A.E. Die Verf. schließen daraus, daß der Druck auch im Flüssigkeitsfunken relativ gering sei und auf keinen Fall mehrere hundert Atmosphären erreicht, wie von anderen bisher angenommen wurde. Ihrem Charakter nach werden die Linien in sieben Klassen geteilt je nach Verbreiterung, Symmetrie, Absorption oder Kombination dieser Änderungen. Kn.

---

56. ***J. Hartmann.*** *Über einen neuen Zusammenhang zwischen Bogen- und Funkenspektren* (Berl. Ber. 1903, S. 234—244). — Der Verf. hatte gemeinsam mit Dr. Eberhard gefunden, daß im Spektrum des unter Wasser brennenden Bogens Linien auftreten, die man sonst nur in Funkenspektren erhält (Beibl. 27, S. 633). Diese Erscheinung wird nun besonders für die Linien

4481 und 4352 des Magnesiumspektrums weiter verfolgt. Es zeigt sich dabei, daß die Linie 4481 auch im Bogen auftritt, aber um so intensiver, je kleiner die Stromstärke ist. Nimmt die Strom stärke ab von 8 Amp. auf 0,4 Amp., so steigt die Intensität von 0,03 auf 10. Da hierbei die Elektroden völlig kalt bleiben und in Rücksicht auf die Abnahme des Stromes, schließt der Verf., daß die Temperatur des Mg-Bogens im letzten Falle sicher nicht größer gewesen sei, als im ersten, um so mehr, als die Linie 4352 ihre Intensität unverändert beibehält. Es müssen also nach Ansicht des Verf. andere Umstände bestimmend auf die Intensität von 4481 einwirken. Diese Umstände werden unter Heranziehung der Versuche Schencks (Beibl. 26, S. 488, 867) in den elektrischen Eigenschaften der leuchtenden Teilchen gefunden. 4481 soll entstehen durch die Schwingungen geladener Teilchen und diese sollen nur dann ihre Ladung festhalten können, wenn sie sich in schlechtleitender Atmosphäre befinden, d. h. wenn wenig Metalldampf bez. keine Kohlebogengase zugegen sind. Die Funkenlinien sollen keiner thermischen Strahlung, sondern Elektrolumineszenz entsprechen.

Der Verf. prüft nun auch die Spektren von Zink, Wismut und Blei vom gleichen Standpunkt aus und findet an den Linien Zn 4912, 4925; Bi, 4260; Pb 4245, 4387 dieselben Erscheinungen. Ferner findet er, daß die Voltzahl insofern von Einfluß ist, als mit ihrer Abnahme die Funkenlinien sich verstärken. Vor allem zeigt sich, wie auch schon durch andere Beobachter bekannt war, die Wichtigkeit der umgebenden Atmosphäre. In Wasserstoff gelingt es bei schwachem Strom λ 4481 als stärkste und zugleich scharfe Linie zu erhalten (vgl. Beibl. 27, S. 633). Auch diese Erscheinungen werden im Sinne der erwähnten Hypothese gedeutet.

Endlich wendet sich der Verf. in dem gleichen Sinne wie Kayser (Spektroskopie 2, S. 181. 1902) gegen den von Scheiner u. a. gemachten Versuch, das Verhalten der Linien 4481 und 4352 zur Bestimmung der Temperatur der Sterne des ersten, zweiten und dritten Vogelschen Typus zu verwenden, unter Berufung darauf, daß eben das Intensitätsverhältnis der Linien 4481 und 4352 nicht mit der Temperatur zunehme, ja anscheinend gar nicht von derselben abhängig sei. (Vgl. Beibl. 27, S. 884 —885). Kn.

57. ***W. Marshall Watts.*** *Über das Vorhandensein einer Beziehung zwischen den Spektren einiger Elemente und den Quadraten der Atomgewichte derselben* (Phil. Mag. (6) 5, S. 203—207. 1903). — Der Verf. prüft an einer größeren Anzahl von Fällen die angenäherte Richtigkeit der folgenden beiden Sätze:

In einer Klasse von Fällen, in denen die Familien Zink, Kadmium und Quecksilber, ferner Gallium und Indium die besten Beispiele liefern, verhalten sich die Differenzen zwischen den Schwingungszahlen gewisser Linien des einen Elementes zu den Differenzen der korrespondierenden Linien des anderen Elementes wie die Quadrate ihrer Atomgewichte.

Bei einer anderen Klasse, in denen Kalium, Rubidium und Cäsium, ferner Calcium, Baryum und Strontium die typischsten Fälle bilden und wo den Elementen größeren Atomgewichtes kleinere Schwingungszahlen zukommen, stehen drei Elemente so in Beziehung miteinander, daß die Differenzen der Schwingungszahlen der drei Elemente, wieder auf korrespondierende Linien bezogen, proportional sind den Differenzen der Quadrate ihrer Atomgewichte. C. F.

---

58. ***W. N. Hartley.*** *Die Absorptionsspektra der Salpetersäure in verschiedenen Konzentrationsstadien* (Proc. chem. Soc. 19, S. 103—104. 1903; J. chem. Soc. 83, S. 658—666. 1903). — Es wurden Photographien der Spektra von Salpetersäure in acht verschiedenen Konzentrationsstadien, die von 89,6 Proz. HNO_3 (spez. Gew. 1,490 bei 15°) bis zu 20,31 Proz. (spez. Gew. 1,127) variierten, hergestellt. Die Säure vom spez. Gew. 1,490 gibt nur ein sehr kurzes Spektrum, das aber beim Verdünnen stark verlängert wird. Die Säure vom spez. Gew. 1,432 (72,57 Proz.) läßt ein längeres Spektrum hindurch als die 20,31 prozentige Lösung, aber beim Verdünnen wird dies gekürzt. In gleicher Weise verhalten sich schwächere Säuren bis zum spez. Gew. 1,127, aber hier läßt die verdünnte Lösung ein nahezu ebenso langes Spektrum hindurch wie die starke Säure. Von diesem Punkt an erscheint ein Absorptionsband. Wenn das Wasser einfach als Verdünnungsmittel wirkte, würde die Verdünnung eine der Menge des zugesetzten Wassers proportionale Verlängerung des Spektrums bewirken. Daher

ist eine chemische Aktion zwischen dem Wasser und der Säure anzunehmen, aber diese Reaktion mit der Säure vom spez. Gew. 1,490 ist von derjenigen mit der Säure vom spez. Gew. 1,432 oder irgend einer weniger konzentrierten verschieden. Das macht es wahrscheinlich, daß in starker Salpetersäure das Molekül entweder zu $n(HNO_3)$ polymerisiert oder in eine Verbindung von der Art N_2O_5, H_2O zerlegt ist. Die Säure vom spez. Gew. 1,490 kann entweder als eine Mischung von N_2O_5, $H_2O + H_3NO_4$ oder als eine Verbindung ($H_3N_3O_9$, H_2O) angesehen werden. Die schwächeren Lösungen der Säure enthalten wahrscheinlich Hydrate. Es ist der Beweis erbracht, daß die starke Säure verschiedene Substanzen enthält, von denen die eine mit Ätzkalk reagiert, während die andere dies nicht tut. Rud.

---

59. ***D. Gernez.*** *Über die Farbenänderungen, welche die Quecksilberjodide bei verschiedenen Temperaturen zeigen* (C. R. 136, S. 889—891. 1903). — Der Verf. hat festgestellt, daß die beiden Modifikationen des Quecksilberjodids — die rote und die gelbe — sich unter dem Einfluß starker Abkühlungsmittel (feste Kohlensäure — flüssige Luft) wie zwei verschiedene Körper verhalten und daß das rote, quadratische Oktaeder bildende sich dabei nicht in gelbes, rhombisches umwandelt.

Der Farbenton beider Modifikationen aber wird bei zunehmender Abkühlung immer heller. Rud.

---

60. ***G. W. Walker.*** *Über die Abhängigkeit des Brechungsindex von Gasen von der Temperatur* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 24. 1903). — Untersucht wurden die Gase: Luft, Wasserstoff, Kohlendioxyd, Ammoniak und Schwefeldioxyd, und zwar in dem Temperaturintervall von 10° bis 100° C. Die dabei angewandte Methode war die bekannte von Jamin; besondere Vorkehrungen wurden getroffen, um eine große Genauigkeit zu erzielen.

Folgende Zahlen geben die erhaltenen Resultate wieder, die oberen die absoluten Werte der Brechungsindizes für die *D*-Linie bei 760 mm und 0° C., die unteren die Temperatur-

koeffizienten derselben. Diese letzteren sind beträchtlich kleiner als die von Mascart erhaltenen Werte.

Luft	Wasserstoff	Kohlendioxyd	Ammoniak	Schwefeldioxyd
1,000 292 8 ± 3	1,000 140 7 ± 15	1,000 451 0 ± 5	1,000 379 8 ± 5	1,000 675 8 ± 4
0,003 60 ± 3	0,003 50 ± 3	0,003 80 ± 3	0,003 90 ± 3	0,004 16 ± 2

Rud.

61. ***E. Flatow.*** *Über die Dispersion der sichtbaren und ultravioletten Strahlen in Wasser und Schwefelkohlenstoff bei verschiedenen Temperaturen* (Inaug.-Diss. Berlin. 1903. 41 S.). — In der vorliegenden Arbeit sind die Brechungsexponenten des Wassers und des Schwefelkohlenstoffes für möglichst weite Spektral- und Temperaturbereiche mit einer Genauigkeit von einigen Einheiten der fünften Dezimale bestimmt worden. Die aus diesen Beobachtungen gezogenen theoretischen Schlüsse beruhen im wesentlichen auf der Anwendung der Ketteler-Helmholtzschen Dispersionsformel in der Form

$$n^2 = m + \frac{m' \lambda^2}{\lambda^2 - \lambda'^2} - k \lambda^2.$$

Weder die Formel $(n - 1)/d = c$, noch die Formel

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d} = c'$$

gestattet, die Brechungsexponenten aus den bekannten Dichten und einem Index bei mittlerer Temperatur mit genügender Annäherung zu berechnen.

Die Konstante λ' der Dispersionsformel scheint — wenigstens bei dem Wasser — mit steigender Temperatur merklich nach der Seite der größeren Wellen zu rücken. Die Dispersion der Flüssigkeiten nimmt mit steigender Temperatur ab, während die der festen Körper wächst.

Bei dem Schwefelkohlenstoff stimmt die rein experimentell ermittelte Lage des Absorptions- und Reflexionsmaximums mit dem aus der Ketteler-Helmholtzschen Formel für die Konstante λ' berechneten gut überein.

Die Änderung des Brechungsexponenten mit der Temperatur rührt bei den Flüssigkeiten wesentlich von der mit der Erwärmung verbundenen Dichteänderung her; der „reine" Temperaturkoeffizient $(d n / d t)_v$ ist nahezu gleich Null. Rud.

62. ***A. Garbasso.*** *Prioritätsbemerkung zu dem Aufsatz von J. Kossonogoff: Über optische Resonanz* (Phys. ZS. 4, S. 426. 1903). — Der Verf. beansprucht die Priorität der Entdeckung selektiver Reflexion bei Resonatorsystemen gegenüber Hrn. Kossonogoff. [Der Verf. hat, soviel dem Ref. bekannt, *optische* Resonanz, um die es sich hier handelt, nicht beobachtet.] Kbgr.

---

63. ***J. Kossonogoff.*** *Optische Resonanz als Ursache der Färbung der Schmetterlingsflügel* (Phys. ZS. 4, S. 258—261. 1903). — Der Verf. maß mikroskopisch die Größe der Körner, die sich in dünnen Schichten der lebhaft gefärbten Schuppen verschiedener Schmetterlingsflügel wahrnehmen lassen. Es zeigte sich, daß ihre Größe an allen gleichartig gefärbten Stellen ungefähr dieselbe ist, z. B. für eine gelbrote Schuppe etwa 0,67—0,66 μ, für eine grüne Schuppe 0,507 μ, für eine violette 0,409 μ, für eine schwarze 0,357 μ etc. ist und also nahezu gleich der Wellenlänge desjenigen Lichtes, das von der ganzen Schuppe am stärksten reflektiert wird und ihr die Farbe gibt. Polarisiert einfallendes Licht wird durch die Reflexion teilweise depolarisiert. [Diese sehr interessanten Untersuchungen stehen in Einklang mit Beobachtungen, die Hr. G. Meyer an Flügelfedern von Papageien (Zoolog. Jahrb. 15, S. 267—294. 1901; Beibl. 26, S. 575) angestellt hat, bei welchen auch nur die Größe bestimmter optischer Diskontinuitäten, nicht aber ein Pigment die Färbung verursacht.] Kbgr.

---

64. ***F. Kirchner.*** *Zur Frage der optischen Resonanz* (Phys. ZS. 4, S. 426—427. 1903). — Der Verf. weist darauf hin, daß bei seinen Versuchen (Beibl. 27, S. 449) Interferenzerscheinungen vermieden werden, weil er die Platten so mit weißem Licht beleuchtete, daß Reflexionen und dadurch stehende Wellen ausgeschlossen waren. Ferner müßte, wenn Interferenzerscheinungen maßgebend gewesen wären, das Absorptionsmaximum sich nach rot verschoben haben, während es tatsächlich nach blau wandert. Der ganze Vorgang spielt sich, nach Ansicht des Verf., in den Zenkerschen Schichten selbst ab. Kbgr.

---

65. ***A. S. King.*** *Notiz über einige Erscheinungen bei Gitterspektren infolge von Teilungsfehlern* (Astrophys. J. 17, S. 239—242. 1903). — Der Verf. gibt einige Photographien von „Geistern“ lichtstarker Linien in Gitterspektren höherer Ordnung, wobei der Fall eintritt, daß diese Geisterlinien in einem Spektrum höherer Ordnung stärker sind als in den niedrigeren. Die Theorie ist ausführlich von Rowland entwickelt. Der Verf. weist darauf hin, daß die Geisterlinien von wirklichen Spektrallinien nur dadurch unterschieden werden können, daß man photographische Aufnahmen in den Spektren verschiedener Ordnung macht. Sind die Linien wirklich neue Spektrallinien, so hängt ihr Abstand von der Ordnungszahl des Spektrums ab, andernfalls ist er stets der gleiche.

Kgbr.

---

66. ***R. W. Wood.*** *Über nur für ultraviolettes Licht durchlässige Schirme und deren Verwendung in der Spektralphotographie* (Phil. Mag. (6) 5, S. 257—263. 1903; Physik. ZS. 4, S. 337—338. 1903). — Der Verf. findet in Nitrosodimethylanilin eine Substanz, die im sichtbaren Teile des Spektrums eine fast durchgehende starke Absorption zeigt, hingegen den ultravioletten Teil bis $\lambda = 2000$ durchläßt.

Auf Grund dieser Eigenschaften werden Lichtfilter mittels geeigneter Lösungen, gefärbter Gelatine, Auftragen auf Quarzplatten etc. hergestellt und die Absorptionen genauer in der Absicht untersucht, ein Filter zu konstruieren, das nur das Ultraviolett durchläßt, hingegen das sichtbare Spektrum, insbesondere die aktinisch stark wirkenden Strahlen möglichst hinwegnimmt. Es gelingt dem Verf., ein derartiges Filter, das aus einer mit Nitrosodimethylanilin gefärbten Gelatine, mehreren Scheiben sehr dichten Kobaltglases und einer dünnen grünen Glasscheibe besteht, herzustellen, das nur zwischen λ 3400 und 3800 durchläßt.

Mit dieser Anordnung führt der Verf. einen Vorlesungsversuch in der Art aus, daß die durch eine Linse gehenden Strahlen einer Bogenlampe im sichtbaren Teile vollständig absorbiert werden, für die Wellenlängen 3300 bis 3800 A.E. indessen ein dunkler Brennpunkt entsteht, in dem ein Stück Uraniumnitrat glänzend grün aufleuchtet.

Es werden ferner Versuche über die Verwendbarkeit der absorbierenden Eigenschaften von Nitrosodimethylanilin beim Photographieren von Gitterspektren höherer Ordnung, bei anderen wissenschaftlichen Photographien, Landschaften etc. beschrieben. C. F.

---

67. **A. König.** *Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik. Mit einem Vorwort von Th. W. Engelmann und einem Bildnis des Verfassers* (443 S. u. 2 Taf. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Die bisher zerstreuten Beiträge des verstorbenen Verfassers sind hier vereinigt. Die wichtigsten und schwierigsten Probleme der Physiologie des Sehens sind durch sie gefördert worden. Es würde zu weit führen, auch nur die Titel der 32 Abhandlungen aufzuführen. Von besonderer und dauernder Bedeutung sind folgende: „Über die Empfindlichkeit des normalen Auges für Wellenunterschiede des Lichtes", „Die Grundempfindungen und ihre Intensitätsverteilung im Spektrum", „Über die neuere Entwicklung von Thomas Youngs Farbentheorie", „Experimentelle Untersuchungen über die psychophysische Fundamentalformel in bezug auf den Gesichtssinn", „Die Grundempfindungen in normalen und anormalen Farbensystemen und ihre Intensitätsverteilung im Spektrum", „Über den menschlichen Sehpurpur und seine Bedeutung für das Sehen", „Die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtungsintensität". Einige Arbeiten sind in Gemeinschaft mit Conrad Dieterici gemacht worden. Die erste Abhandlung gab als wichtigstes Ergebnis, daß bis über die Linie *C* hinaus die Unterschiede der Farbenempfindung lediglich durch die vorhandenen Intensitätsunterschiede bedingt sein, daß ferner im Gelb, im Blaugrün und im Beginn des Violett Empfindlichkeitsmaxima liegen, die individuell verschieden sind und mit wachsender Lichtstärke nach dem Violett zu sich verschieben. Die zweite Arbeit lieferte als Ergebnis, daß die monochromatischen Farbensysteme nicht entstanden gedacht werden können durch Wegfall von einer oder zwei der Grundempfindungen der di- oder trichromatischen Systeme, daß dagegen die dichromatischen aus den normalen so entstanden gedacht werden können. In einem Falle der Dichromasie fehlt die *R*-, im anderen die *G*-Empfindung. Wie sein Meister Helmholtz hat der Verf. solange

wie möglich an der physikalischen Theorie Youngs festgehalten, wie die dritte Arbeit beweist, die einen Vortrag vor der British-Association in Birmingham wiedergibt (1886). Der zuversichtliche Ausspruch, daß „die Ansichten Youngs mit geringer Anpassung an die Ergebnisse neuerer Versuche noch immer vollkommen richtig sind“, erscheint in späteren Arbeiten, die eine Annäherung an E. Herings chemischer Theorie aufweisen, nicht mehr berechtigt. Aus den mit Brodhun angestellten Farbenmischungsversuchen geht hervor, daß das dritte Newtonsche Gesetz, daß die Farbengleichungen von der Intensität unabhängig sind, nicht aufrecht zu erhalten ist. Das Weber-Fechnersche Gesetz, das in allen Reizgebieten von seinem Nimbus eingebüßt hat, gilt nach dem Verf. auch nur für eine bestimmte Breite der Intensitäten. Daß wir über gleiche Helligkeit verschieden gefärbter Felder ziemlich bestimmte *subjektive* Urteile abgeben können, hat nach dem Verf. vielleicht darin eine *objektive* Begründung, daß sie aus der Dunkelheit durch eine gleiche Anzahl eben merklicher Helligkeitsstufen hervorgegangen sind. Dem 50jährigen Doktorjubiläum von Helmholtz (1892) ist die große Arbeit über die „Grundempfindungen“ gewidmet. Dieselbe hatte einen umfangreichen Versuchs- und Rechenapparat zur Voraussetzung. Die von dem Verf. und C. Dieterici bestimmten Grundempfindungen weichen nur wenig von denen ab, die E. Hering durch psychologische Analyse bestimmt hat: R in der Nähe des roten sichtbaren Spektralendes, G ein Grün von etwa 505 $\mu\mu$, B im Blau von etwa 470 $\mu\mu$. Mit Frl. E. Köttgen hat der Verf. die Absorptionskoeffizienten des menschlichen Sehpurpurs und und Sehgelbs, die sich ja in der Grube nicht finden, bestimmt. Die Zersetzung des Sehpurpurs soll die erste Grauempfindung bewirken, Mitzersetzung des Sehgelbs bewirkt dann Blauempfindung. Die noch unbekannten Sehsubstanzen für Rot und Grün sind schwerer zersetzlich als der Sehpurpur.

W. G.

---

68. ***Plettenberg.*** ***Geometrisch-optische Täuschungen, dargestellt in ihren Erklärungsversuchen*** (Progr. d. Guericke-Schule. Magdeburg 1902. 20 S.). — Unter Beifügung eines fast vollständigen Literaturnachweises in chronologischer Reihenfolge werden hier die Winkeltäuschungen, die Zöllnersche Täuschung

nebst ihren Varianten besprochen und, was oft schwer genug ist, zu erklären versucht. Entweder täuscht uns der Gesichtsinn oder wir selber uns durch das, was wir hineinlegen oder hinzutun. In letzterem Falle kann die Täuschung eine Wahrnehmungstäuschung oder eine reine Urteilstäuschung sein. Das große Gebiet ist von zwei Psychologen, Th. Lipps und W. Wundt, kürzlich systematisch geordnet und dadurch einer Deutung besser zugänglich gemacht. Lipps deutet aus einem mechanisch-ästhetischen Prinzip heraus, ist also wesentlich deduktiv, während Wundt die Tatsachen selber reden läßt, aufs Physiologische soweit als möglich zurückgeht und sich von Hypothesen ziemlich frei hält. Namentlich Blickbewegung und Blickrichtung werden herangezogen. Auch über die Messungen der Täuschungsstärke wird berichtet und eine Tafel mit 14 Figuren ist angeheftet. W. G.

---

69. ***F. Himstedt* und *W. Nagel.*** *Versuche über die Reizwirkung verschiedener Strahlenwerte auf Menschen- und Tieraugen* (Mit 1 Taf. Festschrift der Universität Freiburg zum 50jährigen Regierungsjubiläum des Großherzogs von Baden, 1903, S. 259—274). — Die Arbeit enthält Beiträge darüber, welche Elemente der Netzhaut bei den beobachtbaren Reizwirkungen der ultravioletten Strahlen, sowie der Röntgen- und Becquerelstrahlen mitwirken. Anhangsweise wird auf Grund einiger Versuche die Frage, ob Tiere Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge, wie der Mensch qualitativ zu unterscheiden vermögen, *bejaht.* Lubbock und Forel haben zuerst ultraviolette Reizwirkungen auf Ameisen festgestellt. Für den Menschen hat Helmholtz 1855 dasselbe bestätigt. Die Verfasser zeigen dasselbe für das Froschauge. Auch Röntgenstrahlen wirken auf das Auge von Fröschen, Eulen und Haushuhn; bei der Schildkröte trat dagegen die Reaktion nicht ein. Für die Wahrnehmung kommen, wie es scheint, ausschließlich die Stäbchen, also der Dunkelapparat, in Frage. Gewisse Reptilien und Vögel besitzen nur den Zapfenapparat. Diese können also trotz Dunkeladaption im schwachen Dämmerlicht *nicht* sehen. Tatsächlich wirkten auch die Röntgenstrahlen auf das Huhn *nicht.* Andererseits können total farbenblinde Menschen trotz Fehlens der Zapfen die Röntgenstrahlen deutlich wahrnehmen. Die Fluo-

reszenz der Retina ist nach den Untersuchungen der Verf. für die Wahrnehmbarkeit des Ultraviolett von großer Wichtigkeit, zweifelhaft ist es aber, ob der dem Dunkelapparat eigene Sehpurpur Träger der Fluoreszenz ist. Sicher ist, daß die Fluoreszenz auch bei der Wahrnehmung von Röntgen- und Becquerelstrahlen mitwirkt. Im Anschluß an Lubbocks Versuche, die freilich erfolglos blieben, glauben die Verf. bei einem gelehrigen Pudel unter Ausschluß der anderen Sinne, besonders des Geruches, ein Farbenunterscheidungsvermögen festgestellt zu haben. Rot und Blau wurden beim Apportieren auf Zuruf bestimmt auseinander gehalten. W. G.

---

70. *C. Zeiss. Neues Stereoskop* (Jena 1903). — Das schon bei den Reliefferurohren durchgeführte Prinzip der Anpassung des Apparats an den Augenabstand ist hier auf das gewöhnliche Stereoskop angewandt. Der Apparat ist justierbar auf Sehweite und auf Augenabstand, und hat eine solche Form, daß sowohl undurchsichtige wie durchsichtige Stereoskopbilder in bequemster Weise damit betrachtet werden können. Die Anwendung ist möglich bis zu 8 cm Abstand der Einzelbilder. Der Preis beträgt 40 *M.* W. K.

Elektrizitätslehre.

---

71. ***E. Almansi. Über ein Problem der Elektrostatik*** (N. Cim. (5) 4, S. 280—286. 1902). — Es wird das Problem behandelt, die Oberflächendichte h der elektrischen Ladung eines Kondensators an einer relativ mäßig gekrümmten Stelle seiner Oberfläche durch die Ladung e eines angelegten kleinen Probekörpers zu bestimmen für den Fall, daß dieser Probekörper die Gestalt eines Halbellipsoids hat. Die Konstante k der Formel $e = kh$ wird näherungsweise berechnet und einfachere Ausdrücke abgeleitet für einige Spezialfälle (Kugel, flaches Scheibchen, sehr kleine Dimensionen). Schwd.

---

72. ***A. Lampa.*** *Elektrostatik einer Kugel, welche von einer konzentrischen, aus einem isotropen Dielektrikum bestehenden Kugelschale umgeben ist* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 393—614. 1902). — Für den im Titel der Abhandlung gekennzeichneten Fall wird die Verteilung der freien Ladung auf der Oberfläche der leitenden Kugel und auf den Oberflächen des (ursprünglich als ungeladen vorausgesetzten) Dielektrikums berechnet, wenn das ganze System der Influenz elektrischer Massen unterliegt, die sämtlich außerhalb der dielektrischen Schale sich befinden.

Es werden dann Spezialfälle mit einfacheren Bedingungen behandelt; 1. daß der innere Radius der dielektrischen Kugelschale gleich dem Radius der Kugel ist, 2. daß das influenzierende Feld ein homogenes ist oder 3. von einer punktförmigen Masse $+e$ ausgeht, 4. daß eine leitende konzentrische Kugelschale mit dem obigen System einen Kondensator bildet.

Schwd.

---

73. ***E. Orlich.*** *Elektrometrische Untersuchungen* (ZS. f. Instrk. **23**, S. 97—113. 1903). — In der von Maxwell gegebenen Formel für die Abhängigkeit des Ausschlagswinkels eines Quadrantelektrometers von den Potentialen der Quadrantenpaare und der Nadel sind einige Glieder nicht berücksichtigt, die dann Gouy in eine vervollständigte Formel eingeführt hat. Der Verf. führte in der physikalisch-technischen Reichsanstalt an einem Elektrometer Hallwachsscher Konstruktion eine ausgedehnte Untersuchung aus, durch die die Gouysche vollständige Formel bestätigt und deren Konstanten bestimmt werden. Außerdem werden verschiedene Anwendungen des Quadrantelektrometers zu Wechselstrommessungen behandelt.

Schwd.

---

74. ***K. R. Johnson.*** *Zur Kenntnis der Vorgänge in einer Holtzschen Maschine* (Physik. ZS. **4**, S. 298—302. 1903). — Der Verf. unterscheidet zwischen dem „falschen Widerstand" einer Funkenstrecke, d. i. der Wert, den man erhält, wenn man die Stromstärke in allen Querschnitten des metallischen Leitungskreises und in der Funkenstrecke selbst als gleich voraussetzt, und dem „scheinbaren Widerstand" der Funkenstrecke. Durch drei Versuche sucht der Verf. darzutun, 1. daß die elektrische Fernwirkung durch Influenz einer Holtzschen Maschine ganz verschieden sind, je nachdem die Funkenstrecke

in Tätigkeit ist oder nicht, 2. daß bei den sogenannten elektrostatischen Entladungen elektrische Schwingungen wirklich vorhanden sind, 3. daß diese Schwingungen auch an den Erscheinungen in einem eingeschalteten Knallgasvoltameter erkannt werden können. Somit sind die Voraussetzungen bei der Berechnung des „falschen Widerstandes" unberechtigt. Der „scheinbare Widerstand" ist von den Versuchsbedingungen abhängig, aber immer viel größer (1—10 Megohm) als der „falsche Widerstand", der nur einige Ohm beträgt. Schwd.

---

75. ***F. V. Dwelshauvers-Dery.*** *Eine neue Theorie der Wimshurstschen Maschine* (Verh. d. D. Physik. Ges. 4, S. 276—277. 1902). — Im Auftrage Prof. de Heens berichtete der Verf. auf der Naturforscher-Versammlung zu Karlsbad über einen Versuch, der zeigen soll, daß ein isolierter Konduktor bei Annäherung an einen geladenen Konduktor eine mit diesem gleichnamige, bei Entfernung entgegengesetzte Ladung erhält („Bewegungsladung"). Auf diese Erscheinung wird die Wirkungsweise der Influenzmaschinen zurückgeführt. Schwd.

---

76. ***P. de Heen.*** *Über die Existenz von zwei aufeinander folgenden Phasen bei der Erscheinung der sogenannten Elektrisierung durch Influenz* (Bull. de Belg. 1902, S. 685—692). — Im Zusammenhang mit dem im vorstehenden Referate erwähnten Versuche werden allgemein bei der Influenzwirkung eines plötzlich geladenen Leiters auf seine Umgebung zwei Phasen unterschieden, eine momentane „magnetostatische Induktion" und eine darauf folgende der gewöhnlichen Influenz. Die Anwendung auf die Theorie der Influenzmaschinen wird erweitert. Eine nähere Ausführung der den allgemein angenommenen Gesetzen der Elektrostatik vollkommen widersprechenden Thesen des Verf. ist hier nicht möglich. Schwd.

---

77. ***G. Ercolini.*** *Einfluß des elektrischen Feldes auf die Elastizität von Glas* (N. Cim. (5) 4, S. 270—279. 1902). — Aus seinen Versuchen zieht der Verf. den Schluß, daß weder die Biegungs-, noch die Dehnungs-, noch die Kompressionselastizität von Glas durch ein elektrisches Feld merklich beeinflußt wird. Schwd.

---

78. ***C. E. Skinner.*** *Energieverlust in technischen Isoliermaterialien bei hoher Spannung* (Trans. Am. Inst. Electr. Eng. **19**, S. 689—704. 1902). — Von Resultaten allgemeinerer Bedeutung seien hervorgehoben: 1. Der Energieverlust steigt mit der Temperatur, und zwar beschleunigt. 2. Der Energieverlust, der theoretisch dem Quadrate der Effektivspannung proportional sein soll, ist nach den experimentellen Resultaten etwas höher. 3. Der Einfluß der Wechselzahl ist nicht eindeutig angebbar. Schwd.

---

79. ***B. Eginitis.*** *Über die elektrischen Funken* (C. R. **136**, S. 962—964. 1903). — Parallele zwischen dem Einfluß der Selbstinduktion und der Temperatur auf den Funken. Letztere soll mit zunehmender Selbstinduktion steigen, im übrigen mehrere Maxima bez. Minima besitzen. Mit der Temperatur der Elektroden soll das Leuchten des Funkens sich ändern und zwar abnehmen, wenn jene wächst. Abkühlen der Elektroden soll die Helligkeit des Funkens vergrößern (vgl. Beibl. **26**, S. 774). Inwieweit die Angaben des Verf. Geltung beanspruchen können, läßt sich beim Mangel jeglichen Details nicht beurteilen. Kn.

---

80. ***R. Swyngedauw.*** *Einfluß der Ladungsgeschwindigkeit eines Erregers auf die Verlängerung seiner Explosivdistanz durch ultraviolettes Licht* (J. de Phys. (4) **2**, S. 108—121. 1903). — Fortsetzung der Beibl. **21**, S. 143 u. 439; **24**, S. 1335 referierten Untersuchungen. Der Verf. kleidet sein Hauptresultat in die Worte: „Das ultraviolette Licht (auch die *X*-Strahlen) verlängert die Explosivdistanz des Erregers, den es beleuchtet, um so mehr als die Ladungsgeschwindigkeit des Erregers im Augenblick des Funkenüberganges eine größere ist". Die Einzelheiten der Versuche entziehen sich der kurzen auszugsweisen Wiedergabe. Den Schluß bildet wieder eine Polemik gegen Warburgs Verzögerungstheorie, die nach Ansicht des Ref. auch diese Versuche ungezwungen erklärt. S. G.

---

81. ***E. Warburg.*** *Über den Einfluß der Temperatur auf die Spitzenentladung* (Berl. Ber. S. 1062—1067. 1902). — Mit dem bereits früher beschriebenen Apparat (Berl. Ber. S. 770. 1899; Drudes Ann. 2, S. 306, 1900) wurde in sauerstofffreiem Stickstoff und Wasserstoff der Einfluß der Temperatur auf die bei *konstanter Gasdichte* an einer Platinspitze hervorgebrachte Spitzenentladung untersucht, indem die Stromstärke gemessen wurde, welche zwischen dieser Platinspitze und einem sie umgebenden 4,5 cm hohem und 4,7 cm weitem Platinzylinder zustande kommt, wenn zwischen Zylinder und Spitze durch Akkumulatoren verschieden hohe Potentialdifferenzen hergestellt wurden, und die Temperatur die normale, die des Kohlensäureschnees (– 79° C.) oder der flüssigen Luft war. War die Spitze negativ geladen, so wuchs die Stromstärke, wenn die Temperatur erniedrigt wurde. Sie betrug z. B. bei Stickstoff für 2000 Volt Potentialdifferenz bei 17° 0,00027 Amp., bei – 79° 0,0004 Amp. und bei – 186° 0,0006 Amp., bei höheren Potentialdifferenzen ist die Zunahme der elektrischen Leitung noch stärker ausgeprägt, namentlich bei den ganz tiefen Temperaturen. Auch in Wasserstoff wächst die Stromstärke mit abnehmender Temperatur, aber bei den tieferen Temperaturen nicht so plötzlich, wie in Stickstoff. Das Minimumpotential erniedrigt sich für Stickstoff von 1460 Volt bei 18° auf 1090 Volt bei – 186°. Das Nachleuchten in verdünntem Stickstoff wird bei den tieferen Temperaturen erheblich verstärkt. Wurde die Spitze von einer Influenzmaschine her positiv geladen, so änderte sich für Spannungen von 4000—5000 Volt die elektrische Leitung im selben Sinne wie bei negativer Ladung, bei höheren Spannungen im entgegengesetzten Sinne. Bei negativem Spitzenpotential entspricht dies dem normalen Verhalten der Metalle, bei positivem Spitzenpotential dem normalen Verhalten der Elektrolyte. Die Spitzenentladung erwies sich in Wasserstoff und sauerstofffreiem Stickstoff im Telephon als konstanter Strom. Mit Verwendung der Zahlen der Grahamschen Versuche (Wied. Ann. 64, S. 68. 1898) ergibt sich, daß im Faradayschen Dunkelraum die Ionengeschwindigkeit der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen gleichkommt; es würde demnach die Ionenbildung nicht nur auf die leuchtende Stelle an der Spitze beschränkt sein, sondern

auch in dem sich anschließenden Dunkelraum stattfinden. In Stickstoff findet wahrscheinlich auch bei der Temperatur der flüssigen Luft keine Allotropisierung statt, wie sie in Sauerstoff bei der Ozonbildung auftritt. K. T. F.

---

82. ***Sir W. Crookes. Die Schichtungen in Wasserstoff*** (Proc. Roy. Soc. 69, S. 399—413. 1902; Electrician 48, S. 702—703, 739—742. 1902; Chem. News 85, S. 85—87, 97—100. 1902; Nat. 65, S. 375—378. 1902). — Die Arbeit gibt ausführlich die Versuche an, welche Crookes seit mehreren Jahren anstellte, um Vakuumröhren so mit Wasserstoff zu füllen, daß Verunreinigungen bei den Drucken, bei welchen noch Schichtungen auftreten, spektroskopisch nicht mehr nachweisbar sind. In den ersten Versuchen ergaben sich bei 4 mm Druck Schichtungen, welche nach der negativen Elektrode zu blau, nach der positiven zu blaßrot gefärbt waren; bei 2 mm wanderte alles blau in die erste Schicht, welche der negativen Elektrode am nächsten lag, während die übrigen (12) Schichten durch und durch blaßrot erschienen. Bei 1 mm Druck war die Schichtung völlig verschwunden, und trat das Quecksilberspektrum viel deutlicher hervor als das Wasserstoffspektrum. Um die Quecksilberdämpfe, welche aus der Pumpe im Laufe der Zeit hinüberdiffundiert waren, fern zu halten, wurde zwischen Pumpe und Vakuumröhre eine lange Röhre mit Schwefelstückchen und Kupferspänen eingeschaltet. Wurde zur Füllung der Röhre elektrolytisch hergestellter Wasserstoff verwendet und reichlich oft ausgewaschen, so gelang es, ein reines Wasserstoffspektrum zu erhalten, und die Blaufärbung in den Schichten blieb aus. Es war damit erwiesen, daß die Blaufärbung der Anwesenheit von Quecksilberdampf zuzuschreiben sei. Indessen blieb auch in quecksilberfreien Röhren oft noch eine andere, ganz schwache Blaufärbung an den Rändern der Schichten zurück, welche durch das Phosphorsäureanhydrid verursacht wurde; diese konnte aber auch beseitigt werden, wenn das Phosphorsäureanhydrid vor der Verwendung unter Durchfluß von Wasserstoff kräftig erhitzt worden war. In Röhren, welche Spuren von Wasserstoff enthielten, konnte die Blaufärbung auch dadurch zum Verschwinden gebracht werden, daß die Stromstärke erniedrigt wurde, so daß es den Anschein

hatte, als würde bei starken Strömen nicht nur der Wasserstoff, sondern auch der Quecksilberdampf die elektrische Leitung übernehmen. Entgegen der Ansicht Schusters behauptet der Verf., daß auch in Quecksilberdampf Schichtung und Dunkelraum auftreten können. Das Aufleuchten der Schicht würde nach dem Verf. dort sich zeigen, wo die aus der Kathode kommende „strahlende Materie“ auf die Gasatome trifft; die Isolierung der Blaufärbung in der ersten Schicht bei einem kritischen Druck erklärt er durch ein Loslösen des Quecksilberdampfes vom Wasserstoff und Diffusion der Quecksilberteilchen nach der negativen Elektrode zu.

Am Schluß der Arbeit erinnert der Verf. daran, daß er bereits im Jahre 1877 und 1879 mit „strahlender Materie“ das bezeichnet hat, was man jetzt unter „Elektronen“ oder „Korpuskeln“ versteht und daß er bereits damals verschiedene Eigenschaften dieser Strahlungsart nachgewiesen habe.

K. T. F.

83. ***H. Pellat.*** *Studium der magnetischen Friktion des Anodenbündels (faisceau anodique)* (C. R. 135, S. 1321—1324. 1902). — Mit Magnetofriktion des Kathoden- oder Anodenbündels bezeichnet der Verf. Erscheinungen, welche unter Einwirkung eines starken Magnetfeldes auf die Kathodenstrahlen oder Anodenstrahlen in verdünnten Gasen auftreten und sich durch anisotrope Reibungen der in Bewegung befindlichen Teilchen erklären lassen sollen, diese Reibungen würden besonders stark in der zum Magnetfeld senkrechten Richtung, nur schwach in der des Magnetfeldes anzunehmen sein. Im weiteren Verfolg früherer Untersuchungen (C. R. 134, S. 352, 692, 1046. 1902; Beibl. 27, S. 85, 286) wurde fesgtestellt, daß sich bei allmählich zunehmender Verstärkung des Magnetfeldes, welches senkrecht zum Anodenbündel einer langen, ziemlich dünnen Röhre steht, das Anodenbündel zunächst zu einem dünnen Faden zusammenzieht und dann von einer bestimmten Intensität des Magnetfeldes an sich wieder diffus zerstreut, indem sich um den Lichtfaden eine Art Wolke bildet, die schließlich den ganzen Röhrenquerschnitt (17 mm Durchmesser) mit Licht erfüllt, während der Lichtfaden mehr und mehr verschwindet. Es werden für Wasserstoff, Sauerstoff und Mischungen beider, sowie für atmosphärische Luft bei verschiedenen Drucken jene Werte

bestimmt, bei welchen der Lichtfaden in eine diffuse Lichterscheinung sich aufzulösen beginnt. Sie sind für Sauerstoff in einem Druckintervall von 0,03—20 mm Hg sehr viel höher als für Wasserstoff. Ein Gemenge von Wasserstoff und Sauerstoff bezw. atmosphärische Luft verhält sich wie ein einfaches Gas, dessen Empfindlichkeit für Magnetofriktion zwischen den Werten der beiden Komponenten liegt. Schlüsse aus den Versuchen werden in Aussicht gestellt. K. T. F.

---

84. ***H. Pellat.*** *Erscheinungen der Magnetofriktion* (Soc. franç. d. Phys. Nr. 190. S. 3—4. 1903). — Die Arbeit enthält einen kurzen Bericht über Vorführungen der vorstehend referierten Lichterscheinungen, welche unter dem Einfluß eines Magnetfeldes an einem Kathodenstrahlbündel in der zum Magnetfeld senkrechten und dazu parallelen Richtung auftreten. K. T. F.

---

85. ***H. Starke.*** *Die magnetische Ablenkbarkeit von reflektierten und von dünnen Metallblättchen durchgelassenen Kathodenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 14—22. 1903). — Die von W. Kaufmann zuerst benützte Methode, Geschwindigkeit und e/m für Becquerelstrahlen dadurch zu bestimmen, daß man ein dünnes Strahlenbündel gleichzeitig in aufeinander senkrechten Richtungen elektrostatisch und magnetisch ablenkt und auf eine photographische Platte treffen läßt, wird verwendet, um Geschwindigkeit und e/m für Kathodenstrahlen zu bestimmen, welche entweder durch 0,002—0,003 mm dicke Aluminiumfolie hindurchgegangen waren oder an dem schief abgeschnittenen Ende eines 1 mm dicken Kupferdrahtes reflektiert wurden. Die von Kaufmann angegebenen Formeln sind insofern etwas berichtigt, als berücksichtigt wird, daß zwar die magnetische Ablenkung der Strahlen unabhängig von der gleichzeitig erfolgenden elektrischen Ablenkung ist, diese letztere aber etwas größer wird, wenn die Strahlen infolge der Krümmung durch die magnetische Kraft einen längeren Weg zu durchlaufen haben. Die Stromquelle bildete eine 20 plattige Töplersche Influenzmaschine. Für die reflektierten Strahlen, welche mit einem Entladungspotential von 8090 Volt hergestellt waren, und — durch Reflexion inhomogen gemacht — nun einem elektrischen Felde von $119 . 10^9$ C.G.S. und einem Magnet-

felde $H = 19,9$ Einheiten ausgesetzt waren, ergab sich die Geschwindigkeit zu $3,66—5,64 . 10^9$ cm/sec, e/m im Mittel zu $1,85 . 10^7$ (äußerste Werte 1,71 und 1,90), nach dem Durchgang durch die Aluminiumfolie hatten die Strahlen Geschwindigkeiten von $3,8—6,25 . 10^9$ cm/sec; e/m war auch hier für die verschiedenen Strahlen gleich und zwar im Mittel $1,82 . 10^7$ (äußerste Werte 1,75 und 1,90). Es beruht somit die beim Passieren eines Metallblättchens oder bei Reflexion auftretende Inhomogenität der Kathodenstrahlen einzig und allein auf einer Geschwindigkeitsänderung. K. T. F.

---

86. **K. Mey.** *Über das Kathodengefälle der Alkalimetalle* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 72–74. 1903). — Mit Kathoden aus Kalium und Natrium und einer bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Legierung beider wurde das Kathodengefälle an reinen Oberflächen dieser Metalle in Stickstoff, Wasserstoff und Helium bestimmt; in Stickstoff bildete sich dabei K_3N und Na_3N, in Wasserstoff wahrscheinlich KH und NaH, und zwar wurde in einer KNa-Legierung in einer Minute durch 1 Milliampere regelmäßig 0,000033 g Stickstoff gebunden. Diese Tatsache wurde zur Reinigung des Heliums verwendet, indem es in einer Röhre mit KNa-Legierung elektrischen Entladungen ausgesetzt wurde. In Helium, das sich gegen die Alkalimetalle chemisch indifferent erwies, wurden die niedrigsten, bisher erzielten Kathodengefälle erhalten. Eine Zusammenstellung der bisher für die wichtigsten Gase und Metalle gemessenen normalen Kathodengefälle scheint zu zeigen, daß die Reihenfolge der Metalle nach abnehmendem Kathodengefälle in jedem Gase dieselbe ist; und zwar stimmt die Reihenfolge mit jener überein, in der die Metalle nach ihren spezifischen Gewichten oder nach der Verwandtschaft zum Sauerstoff oder nach der Voltaschen Spannungsreihe geordnet sind; es wird nämlich das Kathodengefälle:

	Pt	Hg	Ag	Cu	Fe	Zn	Al	Mg	Na	K-Na	K
Sauerstoff	369	—	—	—	—	—	—	310	—	—	—
Wasserstoff	300	—	295	280	230	213	190	168	185	169	172
Stickstoff	232	226	—	—	—	—	—	207	178	125	170
Helium	226	—	—	—	—	—	—	—	80	78,5	69
Argon	167	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—

K. T. F.

---

87. **J. Stark.** *Der abnormale Kathodenfall des Glimmstromes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 23—28. 1903). — Die früher angegebene Formel für den abnormalen Kathodenfall des Glimmstromes

$$K = K_n + \frac{k}{p \,.\, f^{1/2}} \,.\, (i - \varkappa \,.\, f)^{1/2},$$

in welcher p den Gasdruck, f die vom Glimmlicht bedeckte Fläche der Kathode, i die Stromstärke, K_n den normalen Kathodenfall, k und $\varkappa$ Konstante bedeuten, wird dadurch etwas umgeändert, daß statt des Druckes p die Zahl der neutralen Moleküle in der Volumeneinheit aus der Beziehung $p = C.n_m.T$ eingeführt, wird, wo C eine Konstante, T die absolute Temperatur bedeutet. Es wird dann

$$K = K_n + \frac{a \,.\, T}{p \,.\, f^{1/2}} \left(i - \frac{\alpha \,.\, p \,.\, f}{T}\right)^{1/2}$$

mit den Konstanten a und α. Zur Prüfung dieser Formel angestellte Versuche ergaben: 1. *wenn die drahtförmige Kathode von außen her erhitzt wird*, nimmt bei konstantem Gasdruck die normale Stromdichte an der Kathode ab, wenn die Temperatur erhöht wird; der normale Kathodenfall ist unabhängig von der Temperatur; bei konstantem Gasdruck steigt der abnormale Kathodenfall, wenn die Temperatur der Kathode erhöht wird; 2. durch Selbsterhitzung erhöht der Glimmstrom von selbst seinen Kathodenfall; 3. die Beziehung zwischen Kathodenfall und Stromstärke ist nicht linear; sie wird es aber um so mehr, je größer der Druck ist, namentlich infolge der Selbsterhitzung der Kathode; 4. wenn die Temperatur der Kathode konstant gehalten wird, und die Stromdichte an derselben viel größer als der normale Wert ist, so daß $(\alpha \,.\, p \,.\, f) / T$ vernachlässigt werden kann, gilt

$$\frac{(K - K_n) \,.\, p}{i^{1/2}} = \text{constans.}$$

K. T. F.

---

88. **L. Holborn und L. Austin.** *Die Zerstäubung elektrisch geglühter Platinmetalle in verschiedenen Gasen* (Berl. Ber. 1903, S. 245—248). — Beobachtungen über die Gewichtsabnahme elektrisch geglühter Streifen von Platin, Rhodium, Iridium und Palladium, deren mittels des optischen Pyrometers nach Holborn und Kurlbaum bestimmte Temperaturen 1100

bis 1500° betrugen, ergaben, daß die Zerstäubung der drei ersteren Metalle nur bei Gegenwart von Sauerstoff und bei höherem Druck stärker als bei niederem stattfindet, diejenige des Palladiums dagegen von der Natur des umgebenden Gases nicht abhängt und bei Verdünnung des letzteren stark zunimmt. Die Zerstäubung ist daher bei den drei erstgenannten Metallen wahrscheinlich durch einen chemischen Vorgang, beim Palladium durch Sublimation bedingt. Am größten ist der Einfluß des Gases beim Iridium, welches in Sauerstoff von Atmosphärendruck elfmal mehr als in Luft von gleichem Druck, in auf 25 mm Druck verdünnter Luft achtmal weniger zerstäubt. Die Verf. weisen auf die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Vermeidung der Abnutzung der für elektrische Heizung benutzten Leiter aus Platinmetallen hin. F. P.

---

89. *G. de Rossi und A. Sella. Über das elektrische Verhalten der Flamme im elektrostatischen Wechselfelde* (N. Cim. (5) 4, S. 94—131. 1902). — Zwei Metallscheiben werden einander gegenübergestellt und mit den Polen der Sekundärspule eines Ruhmkorff verbunden. Zwischen ihnen ist verschiebbar eine kleine Flamme angebracht, welche durch ein Galvanometer zur Erde geleitet wird. Dieses zeigt dann einen Strom an, dessen Richtung von der Substanz abhängig ist, welche zur Verbrennung gelangt. Positiv gegen die Erde sind die Flammen von Benzol, Amylacetat, Alkohol, Leuchtgas, Acetylen, Methan, Wasserstoff, in den NaCl oder RbCl eingeführt wird, Cyan, Kampfer, Stearin und Paraffin, negativ die von Phosphor, und neutral die Flammen von Schwefelkohlenstoff, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd. Die Ausnahmestellung, welche Phosphor einnimmt, wird nicht überraschen. Die positiven Ladungen der anderen Flammen erklären sich aus dem Überschuß an positiven Ionen im Feld infolge der Abgabe der beweglicheren negativen an die Metallscheiben. Es wird versucht, die für verschiedene Stellungen der Flamme erhaltenen quantitativen Resultate einer theoretischen Diskussion zu unterziehen und hieraus die Geschwindigkeit des positiven Ions zu 0,94 cm/sec berechnet. Daran schließen sich einige Bemerkungen über die Formänderungen der Flamme in einem derartigen Wechselfelde, wie auch in einem elektrostatischen Drehfelde. Mc.

---

90. *C. D. Child. Elektrische Entladung an heißer Kohle* (Physik. ZS. 4, S. 210. 1903; Phys. Rev. 15, S. 345—355. 1902). — Im Anschluß an frühere Versuche über die Entladungsgeschwindigkeit an heißen Platindrähten (Physik. ZS. 3, S. 336. 1902; Beibl. 26, S. 882) wird die Entladungsgeschwindigkeit an heißen Kohlenstäben untersucht. Beide zeigen im allgemeinen gleiche Eigenschaften. Wird ein Kohlestift von 1,6 mm Durchmesser in Luft von normalen Druck, oder im Vakuum oder in einer Wasserstoffatmosphäre erhitzt, so tritt in Luft zuerst eine *positive* Entladung, dann bei höherer Temperatur und zwar in rasch zunehmendem Maße mit steigender Temperatur eine *negative* Entladung ein. Positive wie negative Entladung besitzen Maximalwerte. Innerhalb einer geschlossenen Röhre ist die Entladung wesentlich geringer als in freier Luft. Im Vakuum tritt kein Maximum ein; die negative Entladung nimmt mit steigender Temperatur rasch zu und erzeugt den sogenannten „Edisoneffekt". In Wasserstoff ist bei höherer Temperatur der Unterschied zwischen positiver und negativer Entladung unerheblich und geht durch einen Maximalwert hindurch, wenn die Temperatur fortwährend gesteigert wird.

K. T. F.

---

91. *A. Pochettino und A. Sella. Elektrische Leitfähigkeit der von einem Wasserstrahlgebläse stammenden Luft* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 1. Sem., S. 527—531. 1902). — Die Verf. finden, daß ein mit positiver oder negativer Elektrizität von etwa 180 Volt geladenes Exnersches Elektroskop in einem Luftstrom, der durch ein hydraulisches Gebläse erzeugt und dann von Feuchtigkeit befreit und durch komprimierte Watte filtriert worden war, seine Ladung viermal rascher einbüßte als in einem vermittelst einer Kautschukbirne erzeugten Luftstrom, der sich nicht anders verhielt wie gewöhnliche ruhende Luft. Die größere Leitfähigkeit der aus dem Wassergebläse stammenden Luft erhielt sich, wenn der Strom unterbrochen und das Elektroskop in einem ruhenden Luftvolumen belassen wurde, einige Zeit hindurch nahezu ungeschwächt; manchmal war sogar eine geringe Zunahme der Leitfähigkeit zu konstatieren. Dagegen trat eine geringe Abnahme der Leitfähigkeit ein, wenn die Luft, bevor sie das Elektroskop erreichte, den Raum zwischen zwei konzentrischen

Metallzylindern zu passieren hatte, zwischen denen eine konstante Potentialdifferenz erhalten wurde. Nach der Ansicht der Verf. hat die beobachtete Leitfähigkeit ihre Ursache nicht etwa in einer einfachen Ionisierung der Luft infolge der Mischung derselben mit Wasser während der Tätigkeit des Gebläses; die Verf. nehmen an, daß das Wasser der römischen Wasserleitung eine aktive Substanz enthält, die sich im Gebläse der Luft beimengt. B. D.

---

92. ***F. Himstedt.*** ***Über die Ionisierung der Luft durch Wasser*** (Physik. ZS. 4, S. 482—483. 1903). — Vergleicht man den Elektrizitätsverlust, den ein mit Zerstreuungskörper versehenes Elster-Geitelsches Elektroskop in einem abgeschlossenen Gefäß erleidet, wenn dieses gewöhnliche Zimmerluft enthält, mit dem Verlust, der sich ergibt, wenn das Gefäß Luft enthält, die von einem Wasserstrahlgebläse geliefert wird, oder die durch ein Gefäß gesaugt wurde, welches mit nassem Sand, Koks oder angefeuchteter Glaswolle gefüllt war, so findet man eine Vermehrung der Leitfähigkeit, die im ersten Falle sogar das mehr als Hundertfache des normalen Leitvermögens beträgt und sehr langsam verschwindet. Dieses große Leitvermögen läßt sich weder dadurch zerstören, daß man die Luft durch mit P_2O_5 gefüllte Röhren, noch durch ein mit zur Erde abgeleiteter Kupferwolle gefülltes Rohr leitet. Die Luft ist also nicht einfach ionisiert, sondern sie hat eine Veränderung erlitten, die ihr auf längere Zeit die Fähigkeit erteilt, die Zahl der freien Ionen und damit ihre Leitfähigkeit auf bedeutender Höhe zu halten. Der Verf. gibt hierfür folgende Erklärung: Das Wasser soll in ähnlicher Weise wie auf Säuren und Salze auch auf Gase stark ionisierend wirken. Wird ein Gas durch Wasser in Blasenform hindurchgepreßt, so kommen einzelne Gasmoleküle in so innige Berührung mit dem Wasser, daß sie gewissermaßen in demselben gelöst werden und sich mit einer ganz minimalen Spur Wasser so vereinigen, daß ein in einen Wassermantel gehülltes oder darin gelöstes Gasmolekül aus dem Wasser in die Luft tritt. Solche Moleküle sollen nun die Fähigkeit besitzen, außerordentlich leicht (durch Ionenstoß, ultraviolettes Licht etc.) zu dissoziieren und auf diese Weise ionenbildend die Leitfähigkeit der Luft bedingen. In

der freien Atmosphäre würden die leicht dissoziierbaren Moleküle dadurch erzeugt, daß die bewegte Luft über feuchte Flächen, durch feuchtes Gebüsch etc. hindurchstreicht.

P. E.

---

93. ***R. Fischer.*** *Über die Elektrizitätserregung bei dem Hindurchgange von Luftblasen durch Wasser* (Wien. Ber. 111, IIa, S. 1013—1037. 1902). — Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung sind: 1. Die bereits von Lord Kelvin, M. Maclean und A. Galt gefundenen Resultate werden bestätigt. 2. Die erzeugte Elektrizitätsmenge wächst bei gleichem Luftquantum und gleicher Zeit, wenn die Blasengröße abnimmt. 3. Die erzeugte Elektrizitätsmenge nimmt rascher zu als die pro Zeiteinheit durch das Wasser getriebene Luftmenge. 4. Die Elektrizitätsmenge wird vergrößert durch Verlängerung des von der Luft in Wasser zu durchsetzenden Weges. 5. Die Intensität der Elektrizitätserregung ist abhängig von der Temperatur des Wassers und der Luft; sie steigt mit der Temperatur.

Schwd.

---

94. ***J. C. McLennan.*** *Induzierte Radioaktivität, die in Luft am Fuße eines Wasserfalles erregt wird* (University of Toronto. Studies. Phys. science series. No. 1, S. 1—13. 1903). — Über den ersten Teil der Arbeit ist schon nach der in der Physik. ZS. 4, S. 295—298. 1903 erschienenen Übersetzung Beibl. 27, S. 671 berichtet worden. Der Verf. zeigt weiter (von S. 9 an), daß der Betrag an der in der Atmosphäre vorhandenen radioaktivierenden Ursache selbst in dem gleichen, wohlverschlossenen Raume an verschiedenen Stellen verschiedene Höhen erreichen kann. Wird an einem Ende eines vorher gut gelüfteten, dann geschlossenen großen Raumes eine Elektrisiermaschine in konstanter Tätigkeit erhalten, an deren negativem Pole ein durch den Raum gehender Draht, an dem in verschiedenen Entfernungen Zinkplatten angehängt sind, angeschlossen ist, so erweisen sich die Platten nach etwa einer Stunde um so aktiver, je weiter entfernt von der Maschine sie gehangen haben. Mit der Zeit nimmt an derselben Stelle eines frisch gelüfteten Raumes die radioaktivierende Wirkung von selbst ab. Da nach den Versuchen von Schmauss bei einem Wasserfall die fallenden Tropfen aus der infolge des Lenard-

effektes reichlich mit negativen Ionen versehenen Luft negative Ladungen annehmen, so müssen sie die in der Luft vorhandene radioaktivierende Wirkung an sich ziehen. Hierdurch erklärt der Verf. die eigentümliche Erscheinung, daß die am Fuße des Niagara ausgespannten, vom Wasserspray selbst negativ geladenen Drähte fast keine induzierte Radioaktivität erkennen ließen.

Die in der Atmosphäre bei verschiedenen Wetterlagen angetroffene Radioaktivität wird nicht erhöht durch Regenschauer, wiewohl ja der Regen nach Wilson selbst einen radioaktiven Bestandteil enthält; durch Schnee wird sie stark herabgedrückt. Die Verminderung der Aktivität dauert an, solange die Schneedecke liegen bleibt. Dieser selbst war stark radioaktiv und hatte selbst nach zweitägigem Liegen am Boden 1 Proz. seiner ursprünglichen Radioaktivität bewahrt.

Die radioaktivierende Wirkung scheint vom Erdboden zu kommen; eine Schneedecke hält sie ab. In der Luft ziehen Wasserpartikelchen, wenn sie negativ werden, die Emanation an sich. Wasser, welches sich aus der Atmosphäre auf abgekühlten Zylindern niederschlug, hinterließ in vielen Fällen einen radioaktiven Verdampfungsrückstand. Eb.

---

95. ***J. C. McLennan* und *E. F. Burton*.** *Einige Experimente über die elektrische Leitfähigkeit atmosphärischer Luft* (University of Toronto. Studies. Phys. Science Series. No. 2, S. 15—24. 1903; Phys. Rev. 16, S. 173—174. 1903). — Ein isoliert aufgestellter, unten geschlossener Blechzylinder von 125 cm Höhe und 25 cm Durchmesser aus verzinktem Eisenblech trug oben im Deckel einen Ebonitstopfen von 5 cm Durchmesser, in welchen ein weites, geerdetes Stück Messingrohr eingesetzt war, welches als Schutzring wirkte; in diesem Rohrstück wurde durch einen eingelassenen zweiten Ebonitstopfen ein fast bis an den Boden des Zylinders reichender Messingstab getragen, der an ein Quadrantenpaar eines Elektrometers angeschlossen war, welches 1000 mm Ausschlag pro Volt gab. Der Blechzylinder wurde durch eine kleine Hochspannungsbatterie auf 165 Volt geladen erhalten; gemessen wurde der bei dieser Spannung bereits eintretende Sättigungsstrom.

Wurde der Zylinder gut ausgelüftet, dann rasch zusammengesetzt und angeschlossen, so ergab sich immer zunächst ein sehr rascher Abfall der Leitfähigkeit bis zu einem Minimalwerte, dann eine allmähliche Wiederzunahme derselben, bis nach zwei oder drei Tagen ein maximaler Grenzwert der Ionisation eintrat. Während die Anfangswerte von Tag zu Tag verschieden ausfielen, war der Minimalwert, sowie der schließlich erreichte Endwert immer von gleicher Höhe. Wurde Luft in einem Wellblechzylinder von denselben Dimensionen wie der oben genannte Zylinder bis auf ca. 7 Atm. zusammengepreßt, so war der Verlauf der Ionisation im wesentlichen der gleiche, nur lagen Minimalwert und Endwert sehr viel höher als bei Atmosphärendruck.

Die erhaltenen Beobachtungskurven lassen sich durch einfache Addition zweier Kurven erhalten, von denen die eine das allmähliche Abklingen der Wirksamkeit einer mit der abgeschlossenen Luftprobe zugleich mit eingeschlossenen atmosphärischen Emanation darstellt, während die andere die Wirkung einer von den Wänden ausgehenden, das eingeschlossene Gas allmählich ionisierenden, dauernd wirkenden Strahlung charakterisiert. Wurde der Zinkzylinder mit Streifen von Zinn oder Blei ausgelegt, so ergaben sich namentlich beim Blei wesentlich höhere Endwerte der Leitfähigkeit, so daß der Schluß nahe gelegt erscheint, daß die von den Wänden ausgehende Becquerelstrahlung um so intensiver ausfällt, je höher das Atomgewicht des Wandmaterials ist.

Wurde Luft bei hohem Drucke (etwa 7 Atm.) eingeführt, gewartet, bis der stationäre Endzustand eingetreten war, und dann der Druck erniedrigt, so verminderte sich die Leitfähigkeit im gleichen Maße wie die Gasdichte. Wurde der starkwandige Eisenzylinder mit Luft bis zu $5^1/_2$ Atm. gefüllt und bis zur Erreichung des stationären Zustandes gewartet, wurde dann der Zylinder in einen großen isolierten Eisenkasten von 1,5 m Höhe und 75 cm Weite gestellt, und der Zwischenraum allmählich mit Wasser ausgefüllt, so verminderte sich die Leitfähigkeit in demselben Maße wie die Wasserzwischenschicht sich erhob bis herab auf etwa 37 Proz. Wurde der Zylinder in ein Eisengefäß von nur 50 cm gebracht, welches die Umkleidung des Zylinders mit einem nur halb so dicken Wasser-

mantel (von 12,5 cm gegen 25 cm Dicke vorher) gestattete, so war der Gesamtabfall nur 17,5 Proz. der ursprünglichen Höhe der Ionisation. Aus diesen Versuchen schließt der Verf., daß alle Räume von einer äußerst durchdringenden Strahlung durchsetzt werden, welche auch durch Metallwände hindurchgeht, von dickeren Wasserschichten aber merklich absorbiert wird.

Eb.

---

96. ***J. J. Thomson.*** *Radioaktivität gewöhnlicher Körper* (Nat. 67, S. 391. 1903). — Läßt man Luft langsam durch eine Lösung von Bleiacetat oder -nitrat in destilliertem Wasser perlen und untersucht sie dann auf ihre Leitfähigkeit, so findet man dieselbe größer, als wenn man den Versuch mit reinem destillierten Wasser angestellt hatte; die Luft behält ihre so gesteigerte Leitfähigkeit viele Stunden bei. Es scheint also, als ob das Blei eine Emanation abgibt, die der vom Radium stammenden ähnlich ist. P. E.

---

97. ***E. Rutherford.*** *Radioaktivität gewöhnlicher Körper* (Nat. 67, S. 511—512. 1903). — Durch Umgeben eines abgeschlossenen Gefäßes mit dicken Schirmen aus Blei und Eisen konnte nachgewiesen werden, daß 30 Proz. der in demselben sich ausbildenden freiwilligen Ionisation von sehr durchdringenden Strahlen herrühren, die von außen durch die Gefäßwände hindurch das Gasinnere ionisieren. Eine solche sehr durchdringende Strahlung geht u. a. aus von den Wänden eines Gebäudes, sowie von der Erdoberfläche selbst. Auch Ziegelsteine einzeln untersucht und Holzstücke erwiesen sich als sehr radioaktiv. P. E.

---

98. ***H. E. Armstrong.*** *Die angenommene Radioaktivität gewöhnlicher Körper* (Nat. 67, S. 414. 1903). — Der Verf. vertritt vorläufig noch die Ansicht, daß geringe chemische Veränderungen die Erscheinungen der Radioaktivität der gewöhnlichen Körper hervorrufen. P. E.

---

99. ***R. J. Strutt.*** *Radioaktivität gewöhnlicher Körper* (Nat. 67, S. 439. 1903). — Enthält eine Antwort auf Prof. Armstrongs Mitteilung (vgl. das vorige Referat), in welcher der Verf. die Gründe aufzählt, welche ihn dazu bestimmt haben

(Beibl. 27, S. 584), die an gewöhnlichen Körpern beobachteten Erscheinungen auf radioaktive und nicht auf chemische Wirkungen zurückzuführen. P. E.

---

100. ***O. Lodge.*** *Radiumemission* (Nat. 67, S. 511. 1903). — Der Verf. bringt die kürzlich entdeckte Wärmeabgabe des Radiums (vgl. Beibl. 27, S. 628) in Verbindung mit den Untersuchungen Rutherfords über die vom Radium ausgehende α-Strahlung. Da diese aus massigen Teilchen besteht, welche schon von einer dünnen Luftschicht absorbiert werden, so soll die in unmittelbarer Nähe der Strahlungsquelle verschwindende kinetische Energie der Strahlung die Ursache der beobachteten Wärme sein. P. E.

---

101. ***W. Crookes.*** *Das Rätsel des Radiums* (Chem. News 87, S. 158. 1903). — Die in dem vorliegenden Artikel enthaltene Annahme über die Energiequelle, aus der das Radium die von ihm zerstreute Energie nimmt, ist eine Wiederholung eines C. R. 128, S. 176—178, 1899 erschienenen Aufsatzes, über den schon Beibl. 23, S. 296 referiert worden ist. P. E.

---

102. ***C. Forch.*** *Weitere Versuche zur Frage: „Bewirken radioaktive Substanzen eine Absorption von Gravitationsenergie?“* (Physik. ZS. 4, S. 443—445. 1903). — Der Verf. erhält trotz Schüttelns bez. Umrührens der radioaktiven Substanz dasselbe Resultat, wie Beibl. 27, S. 586. P. E.

---

103. ***E. Dorn.*** *Beseitigung elektrostatischer Einflüsse bei Wägungen durch Radium* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 189—192. 1903). — Da durch verschiedene Umstände hervorgerufene elektrostatische Kräfte bei feineren Wägungen Fehler herbeiführen können, so schlägt der Verf. vor, diese störenden Einflüsse dadurch zu beseitigen, daß man ein in ein enges, dünnwandiges Glasröhrchen eingeschmolzenes Radiumpräparat unter den Wagekasten bringt, welches durch Ionisierung der Luft elektrostatische Ladungen zerstreut. Es empfiehlt sich nicht, die radioaktive Substanz offen aufzustellen, da die Aussendung der Emanation alle im Zimmer befindlichen Gegenstände sekundär aktiviert und infolgedessen feinere elektro-

statische Versuche selbst in den Nachbarräumen nicht mehr ausgeführt werden können. Das wahre Gewicht einer mit Seide geriebenen Glasstange zeigte sich etwa 5—10 Minuten nach dem *Einbringen* des Präparats, dagegen schon innerhalb einer Minute, wenn dasselbe längere Zeit unter dem Kasten gestanden hatte. P. E.

---

104. ***J. J. E. Durack.*** *Über die spezifische, durch die vom Radium ausgesandten Korpuskeln hervorgebrachte Ionisation* (Phil. Mag. (6) 5, S. 550—561. 1903). — Der Verf. bestimmt den Ionisierungskoeffizienten für die vom Radium ausgesandte β-Strahlung in Luft im wesentlichen nach derselben Methode, wie früher für die Lenardstrahlen (Phil. Mag. (6) 4, S. 37. 1902; vgl. Beibl. 27, S. 86). Derselbe hat hier den Wert 0,170; d. h. die mittlere freie Weglänge beträgt in Luft bei einem Druck von 1 mm Quecksilber nahezu 6 cm. P. E.

---

105. ***W. Crookes.*** *Die Radiumemanationen* (Chem. News 87, S. 157—158. 1903; Nat. 67, S. 522—524. 1903; Electrician 50, S. 986—987. 1903). — Während der Verf. die Wirkung von trockenem Radiumnitrat auf einen Schirm aus Sidotblende (Zinksulfid), auf einen Baryumplatincyanidschirm und auf einen Diamantkristall untersuchte, gelangte zufällig eine ganz geringe Spur des trockenen Salzes auf den Blendeschirm. Sogleich war der Schirm übersät mit in grünem Lichte leuchtenden Punkten, die unter dem Mikroskop betrachtet aus einem dunkeln Kern bestehen, welcher von einem leuchtenden Hofe von über 1 mm Durchmesser umgeben ist. Außerhalb des Hofes zeigte sich — wenn durch eine Linse von 20facher Vergrößerung betrachtet, so war die Er- scheinung noch deutlicher zu sehen — bald hier, bald da ein Lichtpunkt, der aber sofort wieder verschwand. Selbst sehr starke magnetische Kräfte übten keinen Einfluß auf diese Lichtblitze aus.

Nähert man ein Stück festes Radiumnitrat allmählich dem Schirm, so leuchtet derselbe anfänglich schwach, und die soeben erwähnten Lichtblitze sind über den Schirm weit zerstreut und selten. Beim weiteren Nähern werden dieselben immer zahlreicher und glänzender, und schließlich macht der Schirm,

durch eine Linse betrachtet, den Eindruck eines unruhigen leuchtenden Sees.

Auch Poloniumnitrat ruft diese Wirkung hervor, wenn auch in geringerem Maße.

Es ist dieses indessen eine ganz andere Erscheinung, als das Leuchten unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen, denn dort zeigt sich eine gleichmäßige Phosphoreszenz. Wurde, während der Schirm unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen leuchtete, etwas Radiumsalz in seine Nähe gebracht, so überlagerten sich die beiden Erscheinungen einfach.

Es zeigte sich kein bemerkenswerter Unterschied, ob in gewöhnlicher Luft oder im Vakuum beobachtet wurde.

Bei den bisher angeführten Versuchen befand sich das Salz immer auf der Vorderseite des Schirmes. Wurde nun die Rückseite dem Salz zugewandt, so leuchtete beim Polonium keiner von beiden Schirmen; beim Radium leuchtete der Platincyanidschirm hell, der Blendeschirm hingegen blieb dunkel. Es scheint also, daß das Leuchten des Blendeschirmes, mag es vom Radium oder vom Polonium herrühren, auf einer Wirkung von Emanationen beruht, welche den Karton des Schirmes nicht zu durchdringen vermögen. Diese Emanationen sind es also, welche das Aufblitzen verursachen, und dasselbe tritt auf dem Blendeschirm deshalb deutlicher hervor, weil beim Platincyanidschirm der Grund selber schon leuchtend ist.

Der Verf. glaubt, daß das Aufblitzen des Schirmes unter dem Einfluß des Radiums von dem Aufprall der einzelnen Elektronen herrühre, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen. Jeder einzelne Lichtpunkt verrät das Auftreffen eines Elektrons durch die enorme seitliche Störung, die durch seinen Aufprall hervorgerufen ist. P. E.

---

106. ***H. Becquerel.*** *Über die Strahlung des Poloniums und des Radiums* (C. R. 136, S. 431—434. 1903). — Weitere Versuche (vgl. Beibl. 27, S. 663) haben die Identität der nicht ablenkbaren Strahlen des Poloniums mit den α-Strahlen des Radiums bestätigt.

Ferner werden einige Beobachtungen über die Bahn der stark ablenkbaren, negative Ladung führenden Strahlen des Radiums durch 2 bis 8 mm dicke Paraffinschichten hindurch

mitgeteilt, und zwar dringen die Strahlen um so weniger tief ein, je ablenkbarer sie sind. Die am wenigsten ablenkbaren Strahlen drangen bei den gegebenen Versuchsbedingungen 2 mm tief ein; war die Dicke der Schicht geringer, so durchsetzten sie sie einfach; war die Schichtdicke dagegen nur wenig größer, so bildeten die durch sie hervorgerufenen sekundären Strahlen ihre Fortsetzung nach außen; bei noch größerer Dicke der Schicht wurden auch die sekundären Strahlen im Inneren der Schicht absorbiert. P. E.

---

107. ***F. Giesel.*** *Über Polonium* (Chem. Ber. 36, S. 728—729. 1903). — Die aus den Bleiabscheidungen der Uranmineralien gewinnbaren sehr kleinen Mengen von Wismut senden durchdringende, sogenannte (β-)Strahlen aus, deren Intensität mit der Zeit bis auf eine Restwirkung verschwindet. Aus diesem Wismut konnte der Verf. auch den Marckwaldschen Körper erhalten, der dadurch ausgezeichnet ist, daß er nur absorbierbare (α-)Strahlen liefert. Zur Reinigung dieser Poloniumpräparate schlug nun der Verf. den von Frau Curie begangenen Weg ein, indem er die Nitrate fraktioniert mit Wasser als Subnitrat fällte; die erst ausfallenden Teile ergaben vorzugsweise die α-, die nachfolgenden gegen das Ende nur die β-Strahlen. Eine vollkommene Scheidung wird indessen nach der Methode von Marckwald erzielt. Metallisches Wismut in eine vorgereinigte Lösung des Chlorids eingebracht, erleidet scheinbar keine Veränderung und bewirkt auch keinen Niederschlag in der Lösung, wird aber trotzdem kräftig aktiv in der Stärke des reinen Radiums. Tellur war nicht nachweisbar. Die nach den verschiedenen Verfahren hergestellten Poloniumpräparate sind wohl identisch, sie unterscheiden sich nur durch ihren Gehalt an inaktivem und induziert aktivem Wismut. Als Unterscheidungsmerkmal der α- und β-Strahlen wird das Verhalten gegen einen Zinksulfid- und gegen einen gewöhnlichen, lackierten Baryumplatincyanürschirm angegeben; die α-Strahlen wirken auf den ersteren, die β-Strahlen nur auf den letzteren. H. Kffn.

---

108. ***F. Indrikson.*** *Einige Versuche mit Radiumbromid* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 149—154. 1903). — Werden die von einem Radiumpräparat nach einem Fluoreszenz-

schirm gehenden Strahlen durch einen kräftigen Elektromagneten abgelenkt, so verschwindet das Leuchten des Schirmes sofort; wird darauf der magnetisierende Strom unterbrochen, so beginnt das Leuchten nicht sogleich, sondern ganz allmählich. Benutzt man einen kleineren Eletromagneten, so hört das Leuchten nicht ganz auf, wird jedoch merklich schwächer. Von den sonstigen beschriebenen Versuchen sei die kräftige photographische Wirkung von 50 mg Radiumbromid durch 3 bis 4 mm dicke Bleiplatten hindurch erwähnt, sowie der Übergang heller ununterbrochener Induktionsfunken bei Einwirkung von Radiumstrahlen in schwachleuchtende und der Übergang letzterer in eine Funkenreihe. H. P.

---

109. ***K. A. Hofmann und V. Wölfl.*** *Das radioaktive Blei als primär wirksamer Stoff* (Chem. Ber. 36, S. 1040—1047. 1903). — Die aus verschiedenen Uranmineralien gewinnbaren Präparate von radioaktivem Blei lassen sich durch Behandlung des Chlorids mit salzsaurer alkoholischer Schwefelsäure von gewöhnlichem Blei befreien. Aus den Filtraten wird durch Ammoniak und Schwefelammonium ein braunes, sehr wirksames Sulfid ausgefällt. Das aus diesem Sulfid hergestellte Chlorid ist farblos, kristallisiert in glänzenden, doppelt brechenden, flachen, zugespitzten Prismen von gerader Auslöschung und prächtigen Polarisationsfarben. Das glänzend gelbliche Oxyd ist gleichfalls sehr wirksam; kleine Mengen (0,01 g) entladen das Elektroskop selbst auf große Entfernung (3 cm) sofort, schwärzen durch eine doppelte Lage schwarzen Papiers in 20 Minuten die photographische Platte intensiv und bedingen lebhaftes Leuchten der Sidotschen Blende und des Baryumplatincyanürs. Die Radiobleipräparate besitzen *primäre* und nicht induzierte Aktivität. Sie enthalten ein Aktivität erzeugendes Prinzip, bringen α- und β-Strahlen hervor, wirken dadurch induzierend auf andere Metalle sowohl, wenn diese als blanke Stücke, als auch, wenn sie als sich lösendes Salz in eine Lösung des Radiobleipräparats (Chlorids) eingebracht werden. Die Metalle nehmen die Induktion, bei der sie völlig blank bleiben, nicht alle in gleichem Maße auf, hauptsächlich die Edel- und Platinmetalle, vorzugsweise Palladium und Iridium gehen in einen sehr kräftig aktiven Zustand über.

Das Radioblei steht dem gewöhnlichen inaktiven Blei nahe, vom Polonium unterscheidet es sich neben anderem dadurch, daß es seine β-Wirkung nicht verliert. H. Kffn.

---

110. ***E. Rutherford und F. Soddy.*** *Die Radioaktivität des Urans* (Phil. Mag. (6) 5, S. 441—445. 1903). — Wie früher für Thor (vgl. Beibl. 27, S. 292) haben die Verf. nunmehr für Uran auf elektrischem Wege die Abfallsgeschwindigkeit der auf der Aussendung der photographisch wirksamen, sehr durchdringenden β-Strahlen beruhenden Aktivität des UrX und für das von UrX befreite Ur die Geschwindigkeit bestimmt, mit der dasselbe das Vermögen, β-Strahlen auszusenden, wiedererlangt. Es ergab sich auch hier, daß das Ur seine Aktivität ebenso schnell wiedererlangt, wie das UrX dieselbe verliert, und zwar sinkt die letztere in 22 Tagen auf die Hälfte; hieraus folgt für das λ der Formel $J_t = J_0 . e^{-\lambda t}$ der Wert 0,031, wenn t in Tagen gerechnet wird. Es ist auch beim Uran die konstante, auf der β-Strahlung beruhende Aktivität ein Gleichgewichtszustand, indem der Abfall der Aktivität des vorhandenen UrX durch die beständige Erzeugung von neuem UrX gerade kompensiert wird.

Charakteristisch für das UrX ist das Fehlen der α-Strahlen.

Die nicht trennbare Aktivität des Ur soll ebenso wie die des Th nicht durch die Bildung einer zweiten, dem ThX entsprechenden, Stoffart verursacht werden, sondern nur eine Begleiterscheinung der im Atom vor sich gehenden Veränderungen sein. P. E.

---

111. ***E. Rutherford und F. Soddy.*** *Eine vergleichende Studie der Radioaktivität des Radiums und Thoriums* (Phil. Mag. (6) 5, S. 445—457. 1903). — Die Verf. sprechen die Vermutung aus, daß ein dem ThX entsprechendes RaX existieren wird, doch stand denselben noch nicht genügend Radium zur Verfügung, um dasselbe mit Bestimmtheit nachweisen zu können. Nach der Beseitigung der Emanation und der induzierten Radioaktivität behält das Radium immer noch 25 Proz. seiner ursprünglichen Aktivität zurück, die bisher auf keine Weise getrennt, oder auch nur verringert werden konnten, und

die jedenfalls aus der *nicht getrennten* Aktivität des RaX und der *nicht trennbaren* Aktivitat des Ra bestehen.

Um den Abfall der Aktivität der Radiumemanation zu bestimmen, wurde Luft durch eine Lösung von Radiumchlorid geleitet und das so erhaltene Gemisch von Luft und Emanation in Gasometern über Quecksilber aufgefangen. Von Zeit zu Zeit wurden dann gleiche Gasmengen in einen Zylinderkondensator geleitet und der Sättigungsstrom *unmittelbar nach* der Einführung der Emanation gemessen, weil dadurch die Wirkung der induzierten Aktivität eliminiert war. Die Aktivität fiel in 3,71 Tagen auf die Hälfte, und die Zeitkonstante λ erhält somit den Wert $2,16 . 10^{-6} = {}^1/_{463\,000}$, wenn t in Sekunden gemessen ist. (Für Thor ist $\lambda = {}^1/_{87}$).

In einem abgeschlossenen Gefäß wuchs der Ionisationsstrom, selbst wenn das Gemisch wochenlang im Gasometer gestanden hatte, sofort nach dem Einführen der Emanation zuerst schnell und dann immer langsamer, bis derselbe nach 5 bis 6 Stunden etwa den doppelten Wert als zu Anfang erreicht hatte; erst dann erfolgte der Abfall nach der Formel: $J_t = J_0 . e^{-\lambda t}$. Bläst man beim Maximum die Emanation aus dem Prüfungsgefäß heraus, so bleibt nur die induzierte Aktivität zurück; dieselbe beträgt etwa die Hälfte der Gesamtaktivität, und sie ist auf der negativen Elektrode konzentriert. Das Maximum selbst stellt wieder einen Gleichgewichtszustand dar.

Die erregte Aktivität fällt in freier Luft ebenso schnell ab, wie z. B. in einem zugeschmolzenen Glasrohr. Enthält aber das Glasrohr auch noch die Radiumemanation, wie bei den Versuchen Curies, vgl. Beibl. 27, S. 363 u. 668, so erhält man jetzt die Abfallsgeschwindigkeit der Emanation. Denn da die Radiumemanation nur α-Strahlen aussendet und diese von den Glaswänden absorbiert werden, so mißt man zwar die Strahlung der induzierten Aktivität; dieselbe wird aber erst in dem Maße schwächer, wie die Aktivität der Emanation abnimmt, und die aus der Abnahme der Strahlung der induzierten Aktivität erhaltene Zeitkonstante kommt also tatsächlich der Emanation zu.

Durch Glühen entemanierte Radiumverbindungen erhalten ihr normales Emanationsvermögen wieder, wenn sie gelöst werden. Die Verschiedenheit des Emanationsvermögens beruht

auf einer Okklussion der Emanation in den Radiumverbindungen, und es ist der Betrag an Emanation in einer festen nicht emanierenden Verbindung wegen der Langsamkeit, mit der die Radiumemanation (im Gegensatz zur Thoremanation) ihre Aktivität verliert, etwa 500000 mal so groß, als die in einer Sekunde erzeugte. Dieses wurde in der Weise bestimmt, daß das eine Mal sofort nach dem Auflösen der Verbindung, das andere Mal, nachdem eine Zeitlang ein kräftiger Luftstrom durch die Lösung hindurchgeleitet war, eine bestimmte, mit Emanation vermischte Luftmenge in dem Prüfungszylinder auf ihre Aktivität untersucht wurde.

Es zeigte sich, daß in einer festen, nicht emanierenden Radiumverbindung die Emanation ebenso schnell erzeugt wird, wie in einer Lösung. Dasselbe gilt ja auch für Thor.

Eine Radiumverbindung, die sich eine Zeitlang in Lösung befunden hat, und dann zur Trockne eingedampft wird, erhält allmählich eine immer stärkere Aktivität, da die Emanation wieder okkludiert wird. Eine feste Radiumverbindung dagegen, die sofort nach dem Auflösen wieder eingedampft wird, hat nur die okkludierte Emanation, dagegen die durch dieselbe induzierte Aktivität *nicht* verloren; daher fällt die Aktivität mit der induzierten Aktivität anfangs rapide, um nach einigen Stunden langsam in dem Maße wieder zuzunehmen, wie die Bildung und Okklusion der neugebildeten Emanation vor sich geht.

Thorhydroxyd, welches in einer Gebläseflamme in das entemanierte Oxyd verwandelt war, erlangte in drei Tagen eine um etwa 20 Proz. höhere Aktivität, als es sofort nach dem Glühen noch besessen hatte.

Wurde dagegen Thorhydroxyd drei Tage lang in flüssiger Luft gehalten und dann bei gewöhnlicher Temperatur untersucht, so nahm seine Aktivität um etwa 12 Proz. ab, weil bei der Temperatur der flüssigen Luft die Emanation kondensiert war und erregte Radioaktivität in der Radiumverbindung selbst hervorbrachte, die sich erst bei Zimmertemperatur zugleich mit der Emanation zerstreute.

Die nicht trennbare Aktivität des Radiums (25 Proz.) besteht nur aus α-Strahlen, indem die β-Strahlung weniger als $^1/_{200}$ des normalen Betrages ausmacht. Ebenso sendet die Emanation nur α-Strahlen aus. Die erregte Radioaktivität, die in einer

dreifachen Veränderung bestehen soll (analog einer zweifachen beim Thor), sendet zwar beide Strahlen aus, indessen im ersten Stadium auch nur α-Strahlen und erst im zweiten und dritten β-Strahlen. P. E.

---

112. ***E. Rutherford* und *F. Soddy*.** *Radioaktive Verwandlung* (Phil. Mag. (6) 5, S. 576—591. 1903). — Die Radioaktivität der drei Elemente Radium, Thor, Uran beruht auf einer beständigen Bildung neuer Stoffarten, welche gasförmig (Emanation) oder fest (z. B. ThX; die Träger der verschiedenen erregten Aktivitäten) sein können, und die außer der für sie charakteristischen vorübergehenden Aktivität ganz bestimmte chemische (Trennung des ThX vom Thor mittels Ammoniak, Löslichkeit der erregten Aktivität, z. B. in Säuren) und physikalische Eigenschaften (Verflüchtigung der vom Thor erregten Aktivität bei hoher Temperatur und Absetzen derselben an in der Nähe befindlichen kälteren Apparatteilen; für die Emanationen: Diffusion, Kondensation, Okklusion) besitzen. Die Verf. schlagen für die neu gebildeten Substanzen wegen ihrer Unbeständigkeit die Bezeichnung „Metabolon“ vor.

Die Umwandlung eines Metabolon in ein anderes niederer Stufe beruht lediglich auf der Aussendung einer aus geladenen Teilchen von der Größenordnung eines Wasserstoffatoms bestehenden Strahlung. Es muß demnach, der Natur der drei radioaktiven Elemente entsprechend, ein bestimmter Betrag an α-Strahlung untrennbar mit denselben verbunden sein, da durch sie erst das erste Metabolon gebildet wird. Die β-Strahlung spielt, obgleich photographisch sehr wirksam, nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Aktivität fällt in allen untersuchten Fällen nach einer geometrischen Progression mit der Zeit ab. Da nun jeder Strahl (d. h. jedes fortgeschleuderte Teilchen) eine ganz bestimmte Anzahl Ionen auf seinem Wege erzeugen wird, so muß der (meßbare) Ionisierungstrom der Zahl der in der Sekunde fortgeschleuderten (α) Teilchen proportional sein. Hieraus folgt, daß zu einer beliebigen Zeit die Geschwindigkeit, mit der sich das eine System in das folgende verwandelt, dem Betrag an noch unveränderter Materie proportional ist.

Da die Radioaktivität nur der vorhandenen Masse proportional ist und wir vorläufig kein Mittel besitzen, auf dieselbe irgendwie einzuwirken, so sprechen die Verf. in diesem beschränkten Sinne von einem Prinzipe der Erhaltung der Radioaktivität. Von der Gravitation unterscheidet sie sich natürlich dadurch, daß sie eine ganz spezielle Eigenschaft der Materie ist, die die verschiedenen Körper, wenn überhaupt, in sehr verschiedenem Maße besitzen. Mit dem Verschwinden der Radioaktivität ist immer ein Verschwinden aktiver Materie verbunden, und deshalb muß nach genügend langer Zeit die Aktivität der Radioelemente selbst, d. h. die Gesamtaktivität im Universum bis zum Verschwinden abnehmen.

Beim Suchen nach neuen radioaktiven Elementen sind die chemischen Eigenschaften nur von geringer Wichtigkeit, da es sehr schwer sein wird, dieselben in genügender Menge rein zu erhalten; dagegen wird man ein solches durch Untersuchung der Strahlung und des eventuellen Vorhandenseins einer Emanation, selbst in allerminimalster Menge, leicht mit Bestimmtheit nachweisen können.

Da die radioaktiven Veränderungen einfach der Menge der sich verändernden Substanz proportional sind, so folgen sie den Gesetzen monomolekularer chemischer Reaktionen. Denn wenn sie noch von der Wechselwirkung zweier Systeme aufeinander abhingen, so müßte ein Konzentrationsfaktor hinzukommen, und dieses entspricht nicht den Beobachtungen.

Es ordnen sich die drei Radioelemente mit ihren Metabolen in folgender Weise aneinander:

Uran	Thor	Radium
↓	↓	↓
UrX	ThX	Radiumemanation
↓	↓	↓
?	Thoremanation	Erregte Radiumaktivität I
	↓	↓
	Erregte Thoraktivität I	Erregte Radiumaktivität II
	↓	↓
	Erregte Thoraktivität II	Erregte Radiumaktivität III
	↓	↓
	?	?

Die drei Fragezeichen sollen die drei bisher unbekannten letzten Auflösungsprodukte darstellen.

Für das Radium muß die gesamte, während der fünf Stufen des Zerfalls durch α-Strahlung von 1 g abgegebene Energie wenigstens 10^6 g-cal betragen, d. h. sie ist mit der stärksten exothermischen Reaktion, der Bildung von Wasser aus Sauerstoff und Wasserstoff, verglichen wenigstens 20000 mal so groß wie die bei irgend einer gewöhnlichen chemischen Reaktion frei werdende Energie.

Beim Uran und Thor zerfällt für 1 g Substanz in 10^6 Jahren weniger als 1 mg, während beim Radium schon in einem Jahre 1 mg pro Gramm verwandelt wird; daher kann die „Lebensdauer“ des Radiums nur einige Tausend Jahre betragen.

Die Radioaktivität setzt uns in den Stand, die Zersplitterung eines einzigen Atoms zu verfolgen, während wir mit der Wage erst 10^{14} Atome nachweisen können. P. E.

---

113. ***E. Rutherford.*** *Einige Bemerkungen über Radioaktivität* (Phil. Mag. (6) 5, S. 481—485. 1903). — Der vorliegende Aufsatz enthält einige Bemerkungen zu zwei Arbeiten von H. Becquerel (vgl. Beibl. 27, S. 663) und P. Curie (vgl. Beibl. 27, S. 669) in denen die experimentellen Methoden bez. die theoretischen Ansichten, die der Verf. in einer Arbeit (vgl. Beibl. 27, S. 662) dargelegt hat, kritisch beurteilt worden sind. Der Verf. erkennt die Einfachheit und Sicherheit der photographischen Methode an, wenn man über genügend wirksame Präparate verfügt; bei schwachen Präparaten liefern aber gerade die elektrischen Methoden in kurzer Zeit sehr gute Werte. Dagegen widerspricht die aufgestellte Möglichkeit, daß die Erscheinungen durch von den β- oder Kathodenstrahlen herrührenden sekundären Strahlen hervorgebracht werden könnten, direkt den Beobachtungen des Verf., denn nur 11 Proz. der vom Radium ausgehenden Strahlung bestehen aus β-Strahlen, und doch wurde durch das magnetische Feld die Entladungsgeschwindigkeit des Elektroskops um 89 Proz. herabgesetzt.

Ferner sind die von den β-Strahlen hervorgerufenen sekundären Strahlen zwar photographisch, aber keineswegs elektrisch sehr wirksam.

Des weiteren schreibt der Verf. der Emanation den Charakter eines Gases zu und spricht die Überzeugung aus, daß man mit einer genügenden Menge aktiven Materials die

von Curie und Debierne mit dem Spektroskop und der Wage vergeblich gesuchte Existenz der Emanation doch mit diesen Mitteln wird nachweisen können. Durch die Diffusionsgeschwindigkeit der Emanation in Luft wurde das Molekulargewicht desselben als zwischen 40 und 100 liegend bestimmt. Die Emanation soll indessen nicht beständig gasförmig bleiben, sondern sich allmählich in die Materie verwandeln, welche die erregte Radioaktivität verursacht, und die sich an den Wänden der sie einschließenden Gefäße absetzt. Ferner spricht der Umstand für die materielle Natur der Emanation, daß dieselbe sich in flüssiger Luft kondensieren läßt und bei einer bestimmten Temperatur wieder zum Vorschein kommt. Der größte Teil der von der Emanation ausgehenden Strahlung ist ebenfalls materieller Natur, und besteht aus schweren geladenen Teilchen, die mit großer Geschwindigkeit fortgeschleudert werden, und deren Masse von der Größenordnung des Wasserstoffatoms ist. Wenn die Radioaktivität eine Begleiterscheinung unteratomiger Vorgänge ist, so darf es nicht überraschen, daß dieselbe weder durch die gewöhnlichen chemischen Agentien, noch durch uns zur Verfügung stehende physikalische Kräfte beeinflußt werden kann. P. E.

---

114. ***H. Ebert.*** *Über die Möglichkeit, radioaktivierende Emanationen in flüssiger Luft anzureichern* (Sitzungsber. d. mathem.-phys. Kl. d. Kgl. Bayer. Ak. d. Wissensch. 33, S. 133—170. 1903). — Wird flüssige Luft durch Verdampfen eingeengt und der Rest durch Waschflaschen und durch ein starkes elektrisches Feld (zur Wegnahme aller etwa bereits vorhandener, elektrisch nicht neutraler Beimengungen) hindurch in eine große Glasglocke verdampft, so zeigt ein in diese wieder vergaste Luft eingebrachter Elster-Geitelscher Zerstreuungsapparat eine viel größere Leitfähigkeit an als bei frisch eingeführter Luft. Aus den Versuchen folgt, daß frisch verflüssigte Luft einen Bestandteil (oder einen Zustand) enthält, der erst mit den allerletzten Teilen der Luft wieder verdampft und der imstande ist, in abgeschlossener, ruhender, von allen äußeren elektrischen Wirkungen geschützter Luft freie Ionen beiderlei Vorzeichens hervorzubringen. Die Erzeugung der Ionen geht weit rascher und viel ausgiebiger vor sich, als dies bei nicht vorbehandelter

Luft von selbst sich vollzieht. Dieser Bestandteil oder Zustand (Emanation) ist mit den Dämpfen der siedenden Luft nicht flüchtig, so daß er sich beim Eindampfen im Rückstande anreichert. Zur Strahlungsquelle und zur ionenbildenden Ursache wird er erst als Gas. In der flüssigen Luft behält er seine radioaktivierende Wirkung längere Zeit; sie dient nur als Konservator. Ist er aber in die Gas- oder Dampfform übergegangen, so klingt seine Wirkung namentlich im Anfang rasch ab. Luftsorten verschiedener Herkunft wie Frischluft, Bodenluft, Kellerluft, mit Wasser geschüttelte Luft, Regenluft liefern verschiedene Resultate. Insbesondere die Bodenluft, namentlich zur Zeit von Niederschlägen, von Regen und Schnee, ist sehr wirksam. Beim Durchleiten durch stark gekühlte Röhren wird die Emanation zurückgehalten, beim Erhöhen der Temperatur wird sie jedoch sofort wieder frei, woraus folgt, daß niedere Temperatur sie nicht zerstört, sondern nur kondensiert.

H. Kffn.

---

115. ***E. Rutherford** und **F. Soddy**. Kondensation der radioaktiven Emanationen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 561—576. 1903). — Leitet man die mit Luft, Wasserstoff oder Sauerstoff vermischte Radium- oder Thoremanation in langsamem Strome durch ein in flüssige Luft getauchtes Spiralrohr, so wird die Emanation in demselben vollständig zurückgehalten. Hebt man dann das Rohr aus der flüssigen Luft heraus, während man den Gasstrom immer noch langsam durch das Rohr streichen läßt, so gibt die nach einigen Minuten plötzlich rapide zunehmende Geschwindigkeit des Elektrometerausschlages zu erkennen, daß das ganze Kondensat mit einem Male sich verflüchtigt hat, so daß man vermuten kann, dieselbe besitze eine bestimmte Verflüchtigungstemperatur. Diese Erscheinung ist beim Radium sehr deutlich, beim Thor hingegen wegen des schnellen Abfalls der Aktivität der Emanation (in 1 Minute auf die Hälfte), der ebenso schnell bei der Temperatur der flüssigen Luft wie bei gewöhnlicher Temperatur vor sich geht, nur sehr schwach. Kondensiert man in einem U-Rohre aus Glas, und läßt man den Gasstrom *sehr* langsam hindurchstreichen, so kondensiert die Radiumemanation an der Stelle, wo sie in die flüssige Luft gelangt und verrät sich hier durch die im Glase erregte Fluoreszenz; schmilzt man dann die Enden

des Rohres zu und nimmt es aus der Luft heraus, so verteilt sich die Fluoreszenz über das ganze Rohr und verschwindet erst im Laufe einiger Tage.

Zur Bestimmung der Verflüchtigungstemperatur der Emanationen wurde als Kondensationsgefäß ein Spiralrohr aus Kupfer verwendet, welches zugleich als Thermometer diente; es wurde zu dem Zwecke ein konstanter elektrischer Strom (von 0,9 Amp.) durch das Rohr geschickt und das Potentialgefälle zwischen zwei bestimmten Punkten desselben, welches der absoluten Temperatur proportional ist, mit einem Weston-Millivoltmeter gemessen.

Als Kühlflüssigkeit wurde für die Thoremanation Äthylchlorid (Erstarrungspunkt nahe bei — 140°) für die Radiumemanation flüssiges Äthylen (Siedepunkt — 103,5°, Erstarrungspunkt — 169°) verwendet.

Die Verflüchtigungstemperatur der Radiumemanation wurde in der Weise bestimmt, daß zuerst das Äthylen bis nahe an seinen Erstarrungspunkt mittels flüssiger Luft abgekühlt und dann eine bestimmte Menge Emanation, mit Luft vermischt, durch einen konstanten elektrolytisch bereiteten Wasserstoff- oder Sauerstoffstrom langsam in das Kondensationsrohr geleitet wurde. Hierauf ließ man das Äthylenbad sich langsam erwärmen, in der Minute um etwa 2°, und untersuchte das aus dem Rohre kommende Gas auf seine Leitfähigkeit. Es zeigte sich, daß die Verflüchtigung bei — 153° begann, und daß die Hälfte des Gesamtbetrages bei — 151,5° frei geworden war.

Beim Thor war die analoge Bestimmung nicht so einfach. Hier mußte das die Emanation abgebende Thorpräparat beständig im Gasstrom bleiben, und es ergab sich, daß bei langsam zunehmender Temperatur zuerst bei — 155,5° etwas von der Emanation das Kondensationsrohr ungehindert passierte; dagegen zeigten sich bei abnehmender Temperatur die ersten Zeichen einer Kondensation schon bei — 120°.

Diese Temperatur erwies sich nach einer anderen Methode, bei welcher im partiellen Vakuum immer eine bestimmte Menge Emanation 10—90 Sekunden lang im Kondensationsgefäß belassen war, ebenfalls als die Temperatur der beginnenden Kondensation und sie wird zweifellos auch, wie sich aus dem

weiteren Verlauf der Versuche ergibt, die Verflüchtigungstemperatur der Thoremanation sein.

Die Radiumemanation lieferte bei dieser Methode — 150°, die als wahre Verflüchtigungstemperatur genommen werden soll.

Das verschiedene Verhalten der Thor- und Radiumemanationen wird darauf zurückgeführt, daß die Anzahl der vorhandenen Emanationsteilchen unter sonst gleichen Bedingungen für den Fall der Radiumemanation wahrscheinlich viele tausendmal größer ist, als bei der Thoremanation; letztere läßt sich auf elektrischem Wege schon nachweisen, wenn sie nur einen Partialdruck von 10^{-18} Atmosphären ausübt, und es ist nicht verwunderlich, daß bei einer so geringen Menge Substanz der Kondensationspunkt nicht scharf definiert ist.

Daß die Emanationen, wie aus diesen Versuchen folgt, einen wirklichen Dampfdruck besitzen, spricht also wiederum dafür, daß sie aus Materie im Gaszustande bestehen. P. E.

---

116. ***A. Debierne.*** *Über die durch Aktiniumsalze hervorgerufene induzierte Radioaktivität* (C. R. 136, S. 446—449. 1903). — Der Verf. hat schon früher gezeigt, daß auch die Aktiniumverbindungen induzierte Radioaktivität hervorrufen. Es weisen aber die von Radium- und Aktiniumsalzen stammenden Aktivierungen ganz deutliche Unterschiede auf: während nämlich bei gewöhnlichem Druck die vom Radium stammende Aktivierung an allen Teilen des Gefäßes, in dem sich das Präparat befindet, nach genügend langer Zeit gleichmäßig verteilt ist, ist die vom Aktinium stammende in der Nähe der Strahlungsquelle viel intensiver, als in einiger Entfernung von derselben. Evakuiert man dagegen das Gefäß, so läßt sich beim Radium keine merkliche induzierte Radioaktivität mehr konstatieren, während dieselbe beim Aktinium an allen Teilen des Gefäßes gleichmäßig von der Stärke auftritt, wie bei gewöhnlichem Druck nur in der Nähe der Strahlungsquelle. Ferner ist der Einfluß der Größe des abgeschlossenen Luftvolumens auf die Stärke der induzierten Aktivität beim Aktinium geringer als beim Radium.

Die Entaktivierung von Substanzen, die sich in unmittelbarer Nä einer Aktiniumverbindung befunden haben, findet langsamer statt, als beim Radium. Dagegen fällt die Akti-

vierungsintensität der Emanation beim Aktinium in einigen Sekunden schon auf die Hälfte (beim Radium in vier Tagen, beim Thor in $1^1/_2$ Minuten).

Da nun die Diffusion der die Emanation bildenden Energiezentren (ions activants) bei gewöhnlichem Druck nur langsam vor sich geht, so haben dieselben beim Aktinium schon ihre Energie verloren, bevor sie sich weiter von der Strahlungsquelle entfernen konnten, und man wird daher nur in der Nähe eines Aktiniumsalzes eine Aktivierung erwarten dürfen.

Im Vakuum dagegen, wo die Diffusion sehr viel größer ist, tritt auch die Aktivierung überall gleichmäßig auf.

P. E.

---

117. ***A. Sella.*** *Untersuchungen über induzierte Radioaktivität. 3. und 4. Mitteilung* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 369—373; 2. Sem., S. 81—89. 1902). — Der Verf. hatte gezeigt (Beibl. 27, S. 297), daß man ein den Kundtschen Figuren analoges photographisches Bild erhält, wenn man in einem mit Thoriumemanation erfüllten Raume eine mit einer photographischen Platte bedeckte Metallplatte, über der sich zur Erde abgeleitete Metallspitzen befinden, mit einem Pol einer Influenzmaschine verbindet. Die Ursache der Erscheinung ist nach dem Verf. darin zu suchen, daß die Teilchen der Emanation, ähnlich wie die Staubteilchen bei dem Kundtschen Versuch, sich unter dem Einfluß des Effluviums zu größeren Aggregaten vereinigen. In der Tat zeigt es sich, daß ein abgeschlossenes Luftvolumen durch diesen Vorgang in kurzer Zeit von der Emanation befreit wird, und daß die Entladungen eines Teslatransformators, die keinen elektrischen Wind erzeugen, auch auf die Thoriumemanation nicht einwirken. Die verhältnismäßig grobe Struktur der aktiven Partikeln ergibt sich nach dem Verf. auch aus der Tatsache, daß die Luft aus einem mit Thoriumemanation erfüllten Raume sich bei dem beschriebenen Versuche wirkungslos zeigt, wenn man sie durch einen Wattepfropfen filtriert, während dieser letztere hierdurch starke radioaktive Eigenschaften erlangt. Auch beim Durchleiten durch Wasser verliert Luft, die längere Zeit mit dem Thoroxyd in Berührung gewesen war, ihre radioaktive Fähigkeit zum großen Teil. Dagegen wird frische Luft, die nur über Thoroxyd hinweggeleitet worden war und die Ema-

nation mit sich geführt hatte, durch die beschriebenen Behandlungsweisen nicht beeinflußt.

Atmosphärische Luft aus einem längere Zeit geschlossen gewesenen Raume verhält sich ganz ähnlich wie die durch Thoroxyd aktivierte. Sie büßt ebenfalls durch Filtrieren ihre aktive Fähigkeit ein, nur verliert in diesem Falle auch die Watte dieselbe rascher, als es bei dem Versuch mit dem Thorium der Fall gewesen war. Feuchter Phosphor in einem abgeschlossenen Volumen von frischer Luft bewirkt keine Aktivierung einer dem elektrischen Effluvium ausgesetzten Metallplatte.

Eine auf der Rückseite mit Stanniol beklebte Glasscheibe anstatt der Metallplatte erlangt unter den gleichen Bedingungen wie diese letztere eine zwar wesentlich geringere, aber immerhin erhebliche Aktivität.

Quantitative Versuche in atmosphärischer Luft ergaben, daß die Aktivierung einer Metallplatte von der Natur der letzteren oder der gegenüberstehenden Metallspitzen, von der Entfernung zwischen Platte und Spitzen und von der Stärke des Effluviums unabhängig ist. Mit der Dauer des letzteren wächst dieselbe zuerst rasch, dann langsamer bis zu einem Maximum; die erworbene Aktivität geht zuerst rasch, dann langsamer wieder verloren. Auch über die zeitlichen Änderungen der Aktivierung durch Luft, die kürzere oder längere Zeit hindurch mit Thoroxyd in Berührung gewesen war, hat der Verf. Beobachtungen angestellt; betreffs der Zahlen muß auf das Original verwiesen werden.

Durch Elektrolyse der mit Salpetersäure versetzten sogenannten Auerschen Flüssigkeit (Thornitrat mit etwas Cernitrat) erhielt der Verf. auf der negativen Elektrode eine starke, mit der Zeit abnehmende Radioaktivität. B. D.

---

118. ***S. Exner.*** *Einige Beobachtungen über die durch Radiumstrahlen in den tierischen Geweben erzeugte Phosphoreszenz* (CBl. f. Physiol. 17, S. 177—179; ref. nach Chem. CBl. 74, II. S. 276. 1903). — Tierische Gewebe jeglicher Konsistenz zeigen Phosphoreszenz unter der Einwirkung von Radiumstrahlen, aber ohne Nachleuchten, am stärksten die Augenlinse;

ferner Blut und Horn, stärker der Speichel, desgleichen die Haare und Nägel etc. W. K.

119. ***R. Goldschmidt.*** *Nullmethode für magnetische Messungen* (Elektrot. ZS. 23, S. 314—315. 1902). — Man kann die Kraftlinienzahlen N_1 und N_2, welche von zwei Spulen S_1 und S_2 erzeugt werden, miteinander vergleichen, indem man N_1 mit s_1, N_2 mit s_2 Hilfswindungen umgibt und diese mit einem Gleichstrom-Millivoltmeter so in Serie schaltet, daß beim Verschwinden von N_1 und N_2 die in den Hilfswindungen induzierten Ströme entgegengesetzte Richtung haben. Die Windungszahlen s_1 und s_2 werden dann so lange geändert, bis beim Unterbrechen des für beide Spulen gemeinsam gedachten Erregerstroms ein Ausschlag des Galvanometers nicht erfolgt. Dann gilt die Beziehung

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{s_1}{s_2}.$$

Die Methode läßt sich mit Vorteil anwenden z. B. für die Messung des Streuungskoeffizienten einer Dynamomaschine, zur Feststellung der Gegenampèrewindungen eines Gleichstromankers, zur Aufnahme von Magnetisierungskurven, und endlich zur Bestimmung des Übersetzungsverhältnisses von Transformatoren. In diesem letzteren Falle kann man Primär- und Sekundärspule des einen Schenkels an eine Batterie parallel anlegen, während man eine Wickelung des zweiten Schenkels als Hilfswickelung benutzt. At.

120. ***T. R. Lyle.*** *Über Kreisströme oder magnetische Kreisplatten, welche Solenoiden äquivalent sind und über die äquivalenten Radien* (Phil. Mag. (6) 3, S. 310—329. 1902). — Der Verf. zeigt, daß man ein Solenoid je nach seiner Gestalt in seiner Wirkung ersetzen kann durch einen oder zwei einfache Kreisströme. Ist a der mittlere Radius, ξ die Länge, η die radiale Dicke der Spule, C die Stromstärke und n die Windungszahl, dann ist die Spule zu ersetzen:

1. wenn $\xi = \eta$ ist, durch einen einfachen Kreis, dessen Radius

$$r = a . \left(1 + \frac{\eta^2}{24\, a^2}\right)$$

ist, welcher sich konzentrisch in der Mittelebene des Solenoids befindet und von einem Strome nC durchflossen wird.

2. wenn $\xi > \eta$ ist, durch zwei Kreisströme, deren Radien ebenfalls gleich r sind, koaxial mit der Spule aufgestellt sind in einem Abstande links und rechts von der Mittelebene gleich

$$\beta = \sqrt{\frac{\xi^2 - \eta^2}{12}}$$

und welche von einem Strome $nC/2$ durchflossen werden.

3. wenn $\xi < \eta$, durch zwei Stromkreise, welche beide in der Mittelebene liegen koaxial zur Spule, deren Radien $r' + \delta$ und $r' - \delta$ sind, wo

$$r' = a.\left(1 + \frac{\xi^2}{24 a^2}\right) \quad \text{und} \quad \delta = \sqrt{\frac{\eta^2 - \xi^2}{12}}$$

ist, und welche von einem Strome $nC/2$ durchflossen werden.

Sodann gibt der Verf. einige Methoden an, diese äquivalenten Radien experimentell zu bestimmen.

Die Ersetzung der Solenoide durch einfache Stromkreise führt auch die Bestimmung der wechselseitigen Induktion zweier koaxialer Spulen auf diejenige koaxialer Stromkreise zurück und ermöglicht dadurch die Anwendung der Tabelle von Maxwell (vgl. Maxwell, Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus, Kap. XIV), in welcher der Ausdruck

$$\log \frac{M}{4\pi\sqrt{r_1 r_2}}$$

als eine Funktion von γ gegeben, wo

$$\sin^2\gamma = \frac{4 r_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2 + x^2}$$

ist und M die wechselseitige Induktion zweier Stromkreise, r_1 und r_2 ihre Radien und x den Abstand ihrer Mittelpunkte bedeuten. Sind die Solenoide durch je einen Stromkreis zu ersetzen, so braucht man nur γ auszurechnen, aus der Tabelle das diesem γ entsprechende

$$\log \frac{M}{4\pi\sqrt{r_1 r_2}}$$

aufzusuchen und das daraus berechnete M mit dem Produkt der Windungszahlen der beiden Spulen zu multiplizieren.

Sind die Solenoide durch je zwei Stromkreise zu ersetzen, dann muß das M einzeln für die vier Paare von Stromkreisen

bestimmt werden, welche durch Kombination eines Stromkreises der einen Spule mit einem der andern erhalten werden. Der Mittelwert aus diesen vier Bestimmungen ist dann noch mit dem Produkte der Windungszahlen der beiden Spulen zu multiplizieren. W. Z.

---

121. *T. Mizuno. Über einen Stromkreis mit Selbstinduktion und einem harmonisch variierbaren Widerstande* (Electrician 49, S. 222. 1902). — Der Verf. untersucht die Stromverhältnisse in einem Kreise, welcher eine Selbstinduktion L enthält und dessen Ohmscher Widerstand R aus einem konstanten R_0 und einem harmonisch variierbarem $R_0'.\sin\omega t$ besteht, wie es z. B. bei einem Mikrophonkreise verwirklicht ist. Es ist also:

$$R = R_0 + R_0' \sin \omega t$$

und dementsprechend zu einer bestimmten Zeit t die Stromstärke

$$i = i_0 - i_0'.\sin(\omega t - \Phi),$$

worin Φ die Phasenverschiebung bedeutet. Diese Werte in die Gleichung für die E.M.K.

$$L \frac{di}{dt} + R i = E$$

eingesetzt, ergibt

$$L.\frac{di}{dt} + R_0.i = E - R_0' i.\sin\omega t + R_0' i_0' \sin \omega t.\sin(\omega t - \Phi).$$

Nimmt man R_0' sehr klein an, so wird ebenfalls i_0' sehr klein und man kann dann das letzte Glied vernachlässigen. Das Integral der übrig bleibenden Differentialgleichung ist

$$i = i_0 - \frac{R_0' i_0}{\sqrt{R_0^2 + \omega^2.L^2}}.\sin\left(\omega t - \operatorname{tang}^{-1}\frac{L.\omega}{R_0}\right) - \frac{R_0' i_0 \omega.L}{R_0^2 + \omega^2 L^2} e^{-\frac{R_0 t}{L}}.$$

Nach wenigen Oszillationen wird das letzte Glied gleich 0, so daß man praktisch setzen kann:

$$i = i_0 - \frac{R_0' i_0}{\sqrt{R_0^2 + \omega^2 L^2}}.\sin\left(\omega t - \operatorname{tang}^{-1}\frac{L.\omega}{R_0}\right),$$

welche Gleichung zeigt, daß der Strom um i_0 oszilliert.
W. Z.

---

122. ***A. Winkelmann.*** *Über eine einfache Anordnung zur Demonstration oszillierender Entladungen* (ZS. f. Instrk. 23, S. 149. 1903). — Der Verf. leitet die Entladung durch eine Vakuumröhre von der Form einer weitbauchigen U-Röhre, die in jedem Schenkel eine Elektrode und ihr gegenüber ein durch Kathodenstrahlen leuchtend werdendes Mineral (Korund, Scheelit) enthält. Bei nicht oszillierender Entladung leuchtet nur das eine Mineral, bei oszillierender beide. W. K.

---

123. ***W. B. Morton.*** *Über die Formen der elektrischen Kraftlinien und der Energiestromlinien in der Nähe von Drähten, die elektrische Wellen leiten* (Phil. Mag. (6) 4, 302—314. 1902). — Zwischen der radialen und der longitudinalen Komponente der elektrischen Feldintensität an Drähten, die elektrische Wellen fortleiten, besteht eine Phasendifferenz. Die Kraftlinien sind daher nicht überall (wie bei Gleichstrom) von der Drahtnormale nach vorne abgelenkt, sondern an bestimmten Stellen auch nach rückwärts. An diesen Stellen zeigt der Energiefluß natürlich ebenfalls nicht sein normales Verhalten, er ist hier nicht nach vorne gerichtet mit einer schwachen Neigung nach dem Draht hin, sondern er geht in einigen Fällen rückwärts und gegen den Draht hin, in anderen vorwärts und vom Draht weg. Besonders diese letzten Fälle sind sehr bemerkenswert, weil der Leiter hier nicht wie gewöhnlich von außen hereinströmende Energie absorbiert, sondern im Gegenteil Energie liefert, die nach außen weggeht. Alle diese Verhältnisse werden genau quantitativ durchdiskutiert und durch übersichtliche Zeichnungen anschaulich gemacht. M.

---

124. ***H. C. Pocklington.*** *Permanente elektrische Schwingungen* (Nat. 67, S. 486. 1903). — Macdonald hat in seinem Buch „Electric Waves“ S. 361 (Beibl. 27, S. 478) elektrische Wellen um einen Ring betrachtet, die nicht durch Strahlung gedämpft sind. Der Verf. bestreitet die Möglichkeit des Fehlens einer Dämpfung außer in ganz speziellen Fällen und weist dies durch ein Analogon, Wellen um einen dünnen Draht, nach (vgl. Cambridge Proc. 9, S. 326. 1898; Beibl. 23, S. 277); er findet aber keinen Fehler in Macdonalds Überlegungen und gibt einen

Fall an, in welchem Wellen ohne Strahlung nach außen existieren. Gans.

---

125. ***K. Lomché.*** *Über elektrische Oszillationen in Eisenspulen* (38 S. Diss. Zürich 1903). — Der Verf. untersucht, inwieweit für Schwingungen in magnetischen Substanzen Abweichungen von der Theorie von Thomson und Kirchhoff in betreff der Schwingungsdauer und des logarithmischen Dekrements vorhanden sind, indem er mit Hilfe einer von Seiler (Wied. Ann. 61, S. 30. 1897) angegebenen Schaltung Ladeschwingungen in Kondensatoren beobachtet, wenn die Selbstinduktionsspule aus Eisendraht besteht. Die beobachtete Schwingungsdauer ergibt sich um mehrere Prozent zu hoch, besonders infolge der Vergrößerung des Selbstinduktionskoeffizienten der Eisenspule, dessen Wert nur durch Ausmessen ermittelt und deshalb zu klein gefunden wurde. Das beobachtete logarithmische Dekrement weicht beträchtlich vom berechneten ab, nähert sich diesem aber mit Zunahme der Schwingungsdauer und stimmt bei Schwingungsdauern, welche größer als $^1/_{1000}$ Sekunde sind, annähernd mit ihm überein. Auf einige Angaben über dielektrische Hysteresis sei nur hingewiesen. A. Bck.

---

126. ***K. Kiessling.*** *Bestimmung von Brechungsexponenten durch Interferenz elektrischer Wellen an Drähten* (42 S. Diss. Greifswald 1902). — Mit Hilfe einer in der Form der Quinckeschen Interferenzröhre nachgebildeten Drahtverzweigung werden Wellenlängen gemessen, indem die durch Verschieben des einen Zweigs auftretende Interferenz mittels einer Zehnderröhre beobachtet wird. Es kommen hierbei die Vorteile des Lecherschen Systems hinzu, weil der Verf. zwei solche Drahtverzweigungen in kleinem Abstand voneinander gleichzeitig benutzt. Werden die Drähte des einen Zweigs durch ein Dielektrikum von beliebiger Schichtdicke geführt, so läßt sich dessen Brechungsexponent aus der Verschiebung des Interferenzmaximums ermitteln. Es ist dies für Flüssigkeiten und feste Körper ebenso wie für Flüssigkeitsgemische und Pulver durchgeführt worden. Für letztere stimmen die erhaltenen Resultate gut mit den aus einigen Mischungsformeln berechneten überein. A. Bck.

---

127. ***F. Hasenöhrl.*** *Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gas* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 1230—1264. 1902). — Der Verf. behandelt den Fall, daß eine ebene, geradlinig polarisierte elektromagnetische Welle ein vollständig isolierendes Medium durchsetzt, das aus im Mittel gleichmäßig verteilten Kugeln besteht. Die Störung der Welle durch *eine* Kugel wird berechnet und das Resultat auf sehr viele Kugeln ausgedehnt unter Vernachlässigung der gegenseitigen Beeinflussung derselben. Unter der Annahme, daß der Kugelradius klein ist gegen die Wellenlänge der auffallenden Strahlung, ergibt sich, daß im allgemeinen keine Störung stattfindet, und daß nur an bestimmten Stellen und deren unmittelbarer Umgebung Absorption eintritt. Der Absorptionsindex wird berechnet, Breite und Intensität der Absorptionslinien wird angegeben. Gans.

---

128. ***F. Hasenöhrl.*** *Nachtrag zu der Abhandlung: „Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gase“* (Wien. Ber. **112**, IIa, S. 30—35. 1903). — Der Verf. spezialisiert die Formeln der obigen Abhandlung und erhält die von Lord Rayleigh (Phil. Mag. **47**, S. 375. 1902) abgeleiteten Formeln für Brechungsexponent und Absorptionsindex trüber Medien. Ebenso ergeben sich die Formeln der anomalen Dispersion. Gans.

---

129. ***A. Voller.*** *Zur Frage der Mitwirkung der Erdoberfläche bei der Fortpflanzung elektrischer Wellen* (Physik. ZS. **4**, S. 410—413. 1903). — Wird in der Nähe der abgestimmten Spule eines Seibtschen Schwingungskreises (Beibl. **27**, S. 378) eine zweite gleichgestimmte Spule isoliert aufgestellt, so wird diese nur auf sehr kleine Entfernungen durch Übertragung im Luftraum erregt. Wenn aber das untere Ende dieser Spule geerdet wird, so erhält man bedeutend größere Übertragungsweiten. Gleichzeitig muß aber auch der dem Anschlußpunkt der Senderspule auf der einen Seite des Flaschensystems entsprechend symmetrisch gelegene Punkt auf dessen anderer Seite geerdet werden. Da sonach die gleichzeitige Erdung der erwähnten beiden Punkte eine wesentliche Bedingung der Erregung der Empfängerspule in größeren Abständen ist, so schließt der Verf., daß dieser symmetrisch ge-

legene Gegenpunkt des Anschlußpunktes der Ausstrahlungsantenne, wenn er mit der Erde verbunden ist, der Ausgangspunkt kräftiger oszillierender Elektrisierungen der Erdoberfläche sei. Diese Elektrisierungen pflanzen sich in der Erdoberfläche fort und veranlassen das kräftige Mitschwingen einer ebenfalls geerdeten abgestimmten Spule auf weit größere Entfernungen als dies durch die bloße Vermittelung der Ätherwellen im Luftraum möglich ist. Diese Auffassung wurde zuerst von Lecher (Physik. ZS. 4, S. 320. 1903) ausgesprochen mit dem Unterschied, daß er den geerdeten Fußpunkt der Senderantenne bei der Wellentelegraphie als Ausgangspunkt der oszillatorischen Elektrisierung der Erdkugel ansieht. A. Bck.

---

130. ***R. Kennedy.*** *Elektromagnetische Schwingungen* (Electr. Rev. 40, S. 667 u. S. 704—705. 1902). — Der Verf. spricht in Hinweis auf die Marconischen Versuche von Lecher und Voller (vgl. vorstehendes Referat) die Ansicht aus, daß die Ausbreitung von elektrischen Oszillationen auf so große Entfernungen auf eine Elektrisierung der Erdkugel selbst zurückgeführt werden müßte. Er hält die drahtlose Telegraphie in der Weise für möglich, daß man der Erde an einer Stelle eine Ladung mitteilt, deren Zeichen nach Belieben langsam umgekehrt werden kann, während eine an einem anderen Punkt des Erdkörpers aufgehängte leichte Trockensäule sich jeweils in die variierende Richtung der dort auftretenden Kraftlinien einstellen und durch ihre Ausschläge wie ein Zeigerindikator wirken könnte. A. Bck.

---

131. ***F. Braun.*** *Notizen über drahtlose Telegraphie* (Physik. ZS. 4, S. 361—364. 1903). — Der Verf. beseitigt den Irrtum, der sich bei der Auffassung einer von ihm im Jahre 1898 gemachten Äußerung, er wolle im Gegensatz zu Marconis Versuchen mit längeren Wellen arbeiten, dadurch einstellte, daß man annahm, er wolle Wellen von etwa Kilometerlänge benutzen, während er doch mit Wellenlängen von derselben Größenordnung, wie sie Marconi verwendete, arbeitete. Dieser Irrtum war dadurch möglich, daß man die erst später bewiesene Auffassung, daß Marconi auch nicht mit Hertzschen, sondern unbewußt mit gewöhnlich etwa 200 m langen arbeitete, schon

für die damalige Zeit als konstatiert betrachtete. Zur näheren Erklärung macht der Verf. einige historische Bemerkungen über die Marconischen Versuche. Außerdem werden Versuche über einige Arten orientierter Empfänger angegeben. Nach Versuchen von Dr. Zenneck kann die Geberwirkung nach einer Richtung abgeschirmt werden, wenn in der Nähe des Sendedrahtes ein zweiter etwa gleichlanger Draht gespannt wird, der entweder isoliert oder geerdet ist. Wird statt eines vertikalen ein schräg ausgespannter Senderdraht benutzt, so erreicht man mit kleineren Empfängerhöhen so gute Resultate wie vordem mit größeren. Dabei macht sich die richtige Länge des Empfängerdrahtes viel stärker geltend. Eine vom Hauptmann von Sigsfeld ausprobierte Art besteht darin, daß zwei Drähte von je $\lambda/4$ vertikal aufsteigen und durch einen horizontalen Draht von $\lambda/2$ verbunden sind, in dessen Mitte sich der Kohärer befindet. Liegt die Ebene der beiden Vertikaldrähte in der Fortpflanzungsrichtung der Welle, so sind die Zeichen stark, wird sie um 90° gedreht, so bleiben die Zeichen aus. A. Bck.

---

132. ***H. Th. Simon und M. Reich.*** *Über die Erzeugung hochfrequenter Wechselströme und ihre Verwendung zur drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 4, S. 364—372. 1903). — Die bisherigen Sender in der drahtlosen Telegraphie entsenden nur von relativ langen Pausen unterbrochene Züge gedämpfter Wellen und liefern daher keine einer scharfen Resonanz fähige Strahlung. Ein Fortschritt wäre von der Möglichkeit zu erwarten, ungedämpfte Wellen, d. h. hochfrequente Wechselströme zu erzeugen. Die Verf. wenden sich diesem Problem zu und gehen dabei von den Erscheinungen am Duddellschen singenden Flammenbogen aus. Dieselben bestehen darin, daß in einem an den beiden Elektroden eines Gleichstromflammenbogens abgezweigten Stromzweig, der eine Selbstinduktion L und eine Kapazität C enthält, unter bestimmten Betriebsbedingungen Wechselströme von der Grundperiode $T = 2\pi\sqrt{C.L}$ auftreten. Wird an Stelle des Flammenbogens eine Hewittsche Quecksilberlampe geschaltet, so kann bei Benutzung einer Primärspannung von 3000 Volt eine Frequenz von der Größenordnung 50000 pro Sekunde erhalten werden. Indes zeigte

sich auch bei Verwendung von Primärwechselstrom (im Anschluß an die Versuche von Hewitt), daß sich bei dieser Unterbrechungsart genau derselbe Vorgang abspielt, der auch bisher zur Erregung von Schwingungen benutzt worden ist. Eine Resonanzwirkung eines mit dem Unterbrecher erregten Braunschen Systems auf ein entsprechendes Empfängersystem war nicht gut ausgeprägt. Innerhalb jedes Wechsels der Wechselstrommaschine treten eine ganze Anzahl von Zündungen der Lampe auf, die durch relativ lange Pausen unterbrochen sind, innerhalb deren die Lampe nicht brennt, und zwar ist der Vorgang innerhalb jeder Zündung ein *oszillatorischer*; die Leydener Flasche wird bis zum Funkenpotential der Lampe relativ langsam aufgeladen, und dann erfolgt deren gedämpfte oszillatorische Entladung. Die Quecksilberlampe stellt sonach eine Vakuumfunkenstrecke dar, die den Vorteil bietet, höhere Entladungspotentiale ohne gleichzeitige Steigerung der Dämpfung zu liefern. Mit den mitgeteilten Anordnungen ist das erstrebte Ziel demnach nicht erreicht. Falls es aber gelänge, durch einen gekoppelten Strahldraht der Oszillation jedesmal soviel Energie zu entziehen, daß schon die zweite Schwingungsperiode auf eine verschwindende Amplitude gedämpft wäre, würde man durch sehr rasches Aneinanderreihen solcher Einzelimpulse dauernd ungedämpfte Wellen erhalten. Einen ähnlichen Erfolg würde die Verwendung unsymmetrischer Funkenstrecken bieten, indem durch sie der oszillatorische Charakter aufgehoben würde. A. Bck.

---

133. ***M. Ascoli* und *R. Manzetti*. *Einige Versuche über den Duddellschen singenden Lichtbogen*** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 2. Sem., S. 11—16. 1902.) — Das von Janet (Beibl. **26**, S. 898) vorgeschlagene Verfahren zur Bestimmung kleiner Selbstinduktionskoeffizienten vermittelst der singenden Bogenlampe führt, wie die Verf. zeigen, zu Werten, die von den auf andere Weise bestimmten oder berechneten bedeutend abweichen. Die Ursache dieser Abweichung ist weder in der Vernachlässigung des Ohmschen Widerstandes bei dem vorliegenden Verfahren, noch in einer veränderlichen Kapazität des Kondensators zu suchen; sie liegt nach den Verf. vielmehr in der Gestalt der Stromkurve, die nicht einer einfachen

Schwingung, sondern mindestens zwei übereinandergelagerten Schwingungen entspricht. In der Tat beobachteten die Verf., daß eine in 16 abwechselnd weiße und schwarze Sektoren geteilte rotierende Scheibe, die durch den singenden Lichtbogen erleuchtet wurde, bei einer gewissen Rotationsgeschwindigkeit wie ruhend und aus abwechselnd hell und dunkel grauen Sektoren zusammengesetzt erschien, deren Zahl jedoch nicht gleich der wirklich vorhandenen Anzahl von Sektoren war, sondern ein Vielfaches, und zwar je nach der Länge des Lichtbogens das Doppelte bis Sechsfache derselben betrug. Nur bei bestimmten Geschwindigkeiten erschien die Scheibe ruhend mit der wirklichen Zahl der Sektoren. Nach den Verf. sind also an dem Duddellschen Phänomen mindestens zwei Schwingungen beteiligt: eine langsamere, die wesentlich durch die Verhältnisse des Lichtbogens, daneben wahrscheinlich auch durch diejenigen des abgezweigten Stromkreises bedingt ist, und eine raschere, die nur von den Konstanten des letzteren abhängt.

B. D.

---

134. *A. Righi. Über die Erzeugung von Tönen mit Hilfe von Entladungen in gasverdünnten Röhren oder Flammen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 352—355 und S. 457—459. 1902; N. Cim. (5) **4**, S. 37—44. 1902). — Der Verf. stellt folgenden, in der äußeren Anordnung dem Duddellschen ähnlichen, hinsichtlich der Ursache der auftretenden Erscheinung jedoch von demselben abweichenden Versuch an. Eine Entladungsröhre mit Aluminiumelektroden und zweckmäßig verdünntem Luftinhalt bildet zusammen mit einem hohen Flüssigkeitswiderstand und einem Milliampèremeter den Schließungskreis einer Batterie von 400 kleinen Akkumulatoren; von der Entladungsröhre ist ein aus einem Kondensator und einem Telephon bestehender Kreis abgezweigt. Die Stromstärke im Hauptkreis beträgt ein paar Milliampère, der Gasdruck in der Entladungsröhre beträgt ungefähr 1 cm Hg, der regulierbare Abstand zwischen den Elektroden ca. 0,5 cm. Unter diesen Umständen tritt, namentlich wenn zuerst der Kondensatorkreis und dann der Hauptkreis geschlossen wird und die Röhre zu leuchten beginnt, in dem Telephon ein musikalischer Ton auf, der, wenngleich schwächer, auch hörbar ist, wenn das Telephon

fehlt und man das Ohr dem Kondensator nähert. Die Höhe des Tons steigt mit der Zahl der Akkumulatoren, mit Abnahme des Widerstandes, der Kapazität des Kondensators, des Abstandes zwischen den Elektroden und des Gasdrucks in der Röhre, von wenigen Entladungen in der Sekunde, die keinen zusammenhängenden Ton geben, durch die Tonskala hindurch bis jenseits der Grenze der Hörbarkeit. Sie ist aber stets weit niedriger als es der durch Kapazität und Selbstinduktion bestimmten Schwingungszahl der elektrischen Schwingungen entsprechen würde. Es handelt sich also nicht, wie bei Duddell, um einen Wechselstrom, sondern um eine Folge von Entladungen, deren Ursache nach dem Verf. das allmähliche Anwachsen der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden der Entladungsröhre nach Schließung des Stroms und das plötzliche Sinken derselben, wenn der für eine Entladung erforderliche Betrag erreicht ist und diese stattgefunden hat, bildet. Ähnliche Erscheinungen erhält man auch mit einer Bunsenflamme statt der Entladungsröhre.

Dagegen erhält man eine der Duddellschen ähnliche Erscheinung, wenn die Entladungsröhre einen dünnen Platindraht vor einer Aluminiumscheibe oder einer Quecksilberfläche als Elektroden hat und mit verdünntem Wasserstoff gefüllt ist, das Telephon beseitigt, ein Kondensator aus zwei Metallplatten mit regulierbarem Abstand verwendet und eine Induktionsrolle in den Kondensatorkreis eingeführt wird. Man kann es dann dahin bringen, daß die Schwingungszahl des Tons angenähert gleich derjenigen der elektrischen Schwingungen wird; von der E.M.K. der Akkumulatorenbatterie und dem Widerstand des Hauptkreises ist dann die Tonhöhe, wenn dieser Widerstand nur eine gewisse Grenze überschreitet, unabhängig.

Zwischen diesem Fall und dem ersten gibt es eine Reihe von Zwischenstufen, deren Tonhöhe in komplizierter Weise sowohl von der Selbstinduktion im Kondensatorkreis als von dem Widerstand und der E.M.K. im Hauptkreise abhängt; bei kontinuierlicher Veränderung eines dieser Faktoren ändert sich die Tonhöhe nicht stetig, sondern in gewissen Momenten sprungweise. B. D.

---

135. ***A. Batschinski* und *V. Gabritschewski*.** *Die sprechende Petroleumlampe. (Vorläufige Mitteilung)* (Physik. ZS. 4, S. 403—404. 1903). — Die Verf. führen kurze Leitungen von den beiden Sekundärpolen eines Induktoriums zu zwei isolierten Bunsenbrennern oder Petroleumlampen. Wird in den Primärstromkreis ein Mikrophon eingeschaltet, so wiederholt die Petroleumlampe die dem etwa 30 m entfernten Mikrophon mitgeteilten Laute. A. Bck.

---

136. ***D. Goldhammer*.** *Umwandlung eines pulsierenden elektrischen Stromes in einen Wechselstrom* ([russ.] Gelehrte Nachrichten d. Kaiserl. Univ. zu Kasan 69, Heft 12, S. 1—6. 1902). — Die sogenannten Stromunterbrecher verwandeln einen Strom von konstanter Stärke und Richtung in einen solchen, dessen Stärke periodischen Schwankungen unterworfen ist, während seine Richtung konstant bleibt. Der Verf. gibt folgende drei Schemen an, nach denen sich ein derartiger pulsierender Strom in einen Wechselstrom umwandeln läßt. 1. Im Hauptkreise befindet sich ein elektrolytischer Unterbrecher; zu dem mit Wechselstrom zu beschickenden Leiter führt ein zweiter, entgegengesetzt gerichteter Stromkreis, bestehend aus einigen Akkumulatoren und einer relativ großen Selbstinduktion. 2. Ist Dreiphasenstrom vorhanden, so wird der Leiter in die mittlere sogenannte Nullleitung eingeschaltet, in eine der äußeren Leitungen der Unterbrecher, in die andere eine möglichst große Selbstinduktion und ein Rheostat gebracht, den man derart regulieren kann, daß der konstante Teil des pulsierenden Stromes unterdrückt wird. 3. Der mit Wechselstrom zu beschickende Leiter bildet eine Wheatstonesche Brücke; zwei gegenüberliegende Zweige enthalten sehr große Selbstinduktion. H. P.

---

137. ***A. Wehnelt*.** *Ein einfacher Oszillograph* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 178—183. 1903). — Das Prinzip des Apparates ist das von W. Duddel angewandte. Zwischen den Polen eines Elektromagneten liegt die straff gespannte Drahtschleife aus hart gezogenem Silberdrahte. Die beiden Enden der Drahtschleife sind im Abstande von etwa 2—3 mm einander parallel. Zwischen den beiden Drahthälften ist ein kleiner

Spiegel aus dünnem Glase eingeklemmt. Fließt ein Wechselstrom durch die Drahtschleife, so sind die Ablenkungen in jedem Augenblicke den Momentanwerten der Stromstärke proportional, wenn die Schwingungsdauer der Drahtschleife sehr klein gegen die Periode des Wechselstromes und die Dämpfung der Schleife sehr groß ist. Beide Bedingungen sind bei einem starken Magnetfelde und bei einer straff gespannten Drahtschleife erfüllt. Um Strom- und Spannungskurven gleichzeitig darstellen zu können, wird der Apparat meistens in doppelter Ausführung benutzt. Von einer 3,5 Amp. Gleichstrombogenlampe fallen die durch eine Linse parallel gerichteten Strahlen auf den Spiegel des Oszillographen, von dem sie auf den rotierenden Spiegel und dann auf einen Schirm geworfen werden. Zum Schlusse gibt der Verf. einige Beispiele für die Benutzung des Oszillographen. J. M.

---

138. ***R. Goldschmidt.*** *Apparat zur Aufnahme von Wechselstromkurven* (Elektrot. ZS. 23, S. 496—407. 1902). — Das Prinzip des Apparats besteht darin, daß zwei Spulen, eine von dem Wechselstrom durchflossene primäre und eine an ein Millivoltmeter angeschlossene sekundäre zu verschiedenen Zeitpunkten während einer Periode des Wechselstroms magnetisch miteinander verkettet werden. Der bei jeder Verkettung am Millivoltmeter erhaltene Ausschlag ist dann dem jeweiligen Momentanwerte des Wechselstroms proportional. Die beiden Spulen sind auf einem hufeisenförmigen Eisenkörper angebracht, dem das Schlußjoch fehlt. Dieses ist in eine vor der offenen Seite des Hufeisens synchron mit dem Wechselstrom rotierende Trommel aus diamagnetischem Material eingebettet. Je nach der relativen Lage zwischen Hufeisen und Joch findet dann die magnetische Verkettung der beiden Spulen bei den verschiedenen Momentanwerten des Wechselstroms statt. Die in der Sekundärspule durch die Primärspule direkt erzeugte Spannung wird durch eine mittels Transformator erzeugte Gegenspannung kompensiert. At.

---

139. ***W. P. White.*** *Ein Wechselstrommodell* (Phys. Rev. 15, S. 316—318. 1902). — Der Verf. beschreibt ein sehr einfaches mechanisches Modell, um die Eigenschaften eines Wechsel-

stroms zu erläutern. Wegen der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. At.

140. *S. Johonnott. Rayleighs Wechselstromphasometer* (Phys. Rev. 15, S. 276—290. 1902). — Der Verf. gibt einen ausführlichen Bericht über Untersuchungen und Messungen, die er mit Rayleighs Phasometer ausgeführt hat. At.

141. *W. Kohlrausch. Einfache Demonstration der Phasenverschiebung im Wechselstromkreis* (Elektrot. ZS. 23, S. 627—628. 1902). — An der Welle einer Wechselstrommaschine wird eine mattschwarze Scheibe befestigt und ein Durchmesser durch einen weißen Streifen markiert. Betreibt man mit Hilfe der Maschine eine Wechselstrombogenlampe und läßt die Scheibe durch sie beleuchten, so sieht man einen Stern mit so viel hellen Sektoren auf der Scheibe, wie die Maschine Magnetfelder hat. Man stellt nun zunächst den weißen Streifen so ein, daß er mit der Mittellinie zweier gegenüberstehender Feldpole zusammenfällt, dann fallen, wenn Phasenverschiebung nicht vorhanden ist, bei Rotation die Sektoren mit den Mittellinien der Magnetfelder ebenfalls zusammen. Tritt dagegen Selbstinduktion in dem Stromkreis der Lampe auf, so erscheinen die hellen Sektoren gegen die Mittellinien der Magnetfelder in Richtung der Ankerdrehung verschoben. Durch einen drehbaren Ring mit Zeigereinstellung läßt sich die Größe der Phasenverschiebung ungefähr messen. At.

142. *H. Grob. Diagramme des ruhenden Drehstrom-Gleichstromumformers* (Mitt. Phys. Ges. Zürich 1901, S. 2—15). — Der Verf. kennzeichnet kurz die Eigenschaften eines Umformers mit zwei ruhenden Wickelungen derart, daß der einen Wickelung Drehstrom zugeführt wird, während die andere Wickelung mit einem Kollektor verbunden ist, von dessen synchron rotierenden Bürsten Gleichstrom abgewonnen werden kann. Ist auch die erste Wickelung mit einem Kollektor verbunden, und führt man ihr durch synchron rotierende Bürsten Gleichstrom zu, so kann eine solche Maschine als Spannungsumformer für Gleichstrom dienen. At.

143. ***K. Schild.*** *Untersuchungen über die räumliche Verteilung der magnetischen Kraft in ringförmigen Lufträumen* (Mitt. Phys. Ges. Zürich 1901, S. 27—29). — Aus den Versuchen des Verf. ergibt sich, daß man, um bei Mehrphasenmotoren die räumliche Verteilung der Radialkomponente der magnetischen Kraft im Luftraum zwischen Rotor und Stator möglichst sinusförmig zu gestalten, die Phasenwickelung aus vielen Spulen herstellen, d. h. den Motor vielpolig wickeln muß. At.

---

144. ***J. Teichmüller.*** *Sammlung von Aufgaben zur Übung im Entwerfen und Berechnen elektrischer Leitungen* (Leipzig, S. Hirzel, 1902). — Die Sammlung enthält eine geschickt angeordnete Zusammenstellung von Aufgaben für die Berechnung elektrischer Leitungsnetze, die dem, der sich in dieses Gebiet einarbeiten will, sicherlich gute Dienste zu leisten vermag. Freilich schließen sich die Aufgaben so eng an des Verf. Lehrbuch: „Die elektrischen Leitungen“ an, daß das gleichzeitige Studium dieses Buches erforderlich ist. At.

---

145. ***E. Schulz.*** *Technologie der Dynamomaschinen* (IV u. 431 S. Leipzig, S. Hirzel, 1902). — Das vorliegende Buch soll in erster Linie dazu dienen, die Studierenden der technischen Hochschulen und Mittelschulen mit dem Fabrikationsgange der elektrischen Maschinen vertraut zu machen und auf diese Weise denselben eine längere Praxis als Volontär zu ersparen. Dementsprechend befaßt sich der Autor an Hand eines umfangreichen Materials lediglich mit der mechanischen Herstellung elektrischer Maschinen ohne Rücksicht auf Theorie und Anwendung. Der Wert solcher Bücher, deren Inhalt notwendig nur ein rein beschreibender sein kann, ist nach Ansicht des Ref. nicht allzuhoch anzuschlagen. Die praktische Arbeit und die aus dieser allein zu gewinnende Anschauung kann auch das eingehendste Studium des Fabrikationsverfahrens nie ersetzen, und so wird auch dieses Buch im besten Falle nur dazu dienen können, dem angehenden Ingenieur während seiner praktischen Arbeit zu begleiten und ihm hier und da eine Anregung zu geben; immerhin wird auch der der praktischen Technik fernstehende mancherlei ihn Interessierendes dem Buche entnehmen können. At.

---

146. ***E. Hospitalier.*** *Congrès international d'Électricité. Paris, 18.—25. Aout 1900. Rapports et procès-verbaux* (526 S. Paris, Gauthier-Villars, 1902). — Der Band enthält einen eingehenden Bericht über den gelegentlich der Weltausstellung 1900 in Paris abgehaltenen internationalen Elektrizitätskongress. Die Verhandlungen fanden in fünf Sektionen statt. 1. Wissenschaftliche Methoden und Meßinstrumente. 2. Starkstromtechnik. 3. Elektrochemie. 4. Telegraphie und Telephonie. 5. Elektrophysiologie. In jeder Gruppe wurde ein reichhaltiges Material vorgelegt und diskutiert, so daß das Studium der Kongreßverhandlungen eine Fülle von Anregungen bietet.

At.

Kosmische Physik.

147. ***W. Ramsay.*** *Ein Versuch, die relativen Mengen von Krypton und Xenon in der atmosphärischen Luft zu bestimmen* (Chem. News 87, S. 159—161; Proc. Roy. Soc. 71, S. 421—427. 1903; ZS. f. phys. Chem. 44, S. 74—80. 1903). — Die angewandte Luftmenge sowie die Ergebnisse der Untersuchung seien kurz mit nachstehender, tabellarischer Übersicht wiedergegeben:

Luft, die den Hampsonschen Verflüssiger passierte	191,1 kg
Verflüssigte Luft	11,3 kg = 5,91 Proz.
Erhaltenes Argon (11,8 l bei 0° und 760 mm)	21,3 g
Prozentgehalt der flüssigen Luft an Argon	0,1885
Prozentgehalt der gasförmigen Luft an Argon	0,0118
Gesamtmenge Krypton	0,0028 g
Gesamtmenge Xenon	0,0005 g
Prozentgehalt des Kryptons in gasförmiger Luft	0,000 014 Gew.-Proz.
Prozentgehalt des Xenons in gasförmiger Luft	0,000 002 6 „

1 Gewichtsteil Krypton ist in ungefähr 7 Millionen Teilen Luft enthalten; auf das Volumen bezogen ist das Verhältnis 1 : 20 Millionen. 1 Gewichtsteil Xenon ist in etwa 40 Millionen Teilen Luft enthalten; auf das Volumen bezogen ist das Verhältnis 1 : 170 Millionen.

Es wird dabei aber bemerkt, daß nicht behauptet werde, daß alles Krypton und alles Xenon abgetrennt worden sei.

Da die gesammelte Menge reinen Kryptons für eine Bestimmung der Gasdichte desselben genügend war, so wurde eine Neubestimmung derselben ausgeführt. Diese ergab als Resultat 40,81 (auf O = 16,00 bezogen); das Atomgewicht des Kryptons würde demnach 81,62 betragen. Rud.

---

148. ***J. Valentin.*** *Über die stehenden Seespiegelschwankungen (Seiches) in Riva am Gardasee* (Wien. Anz. 1903, S. 93—97). — Das am Nordende des Sees (am Hafeneingang von Riva) aufgestellte Sarasinsche registrierende Limnimeter ergab eine uninodale Hauptschwingung von 42,99 Minuten Periodendauer, die mit der Merianschen Formel gut zusammenstimmt, wenn man den östlichen Teil des nach Süden sich gabelnden und sich hier sehr verflachenden Sees nicht mitrechnet und die mittlere Tiefe alsdann zu 165,6 m (statt 136,1 m, wenn die Bucht von Peschiera mit einbezogen wird) annimmt; denn die Formel gibt 43,01 Minuten Dauer. Von Oberschwingungen treten in Verbindung mit der Grundschwingung solche von 22,6, 10 und 7 Minuten Periodendauer auf; daneben aber auch bemerkenswerterweise quinten- und oberquintenartige Schwingungen von 30 und 15 Minuten. Querschwingungen, für welche 3 Minuten Dauer der Theorie nach zu erwarten wären, waren nicht mit Sicherheit nachweisbar. Eb.

---

149. ***W. Halbfass.*** *Stehende Seespiegelschwankungen (Seiches) im Madüsee in Pommern* (ZS. f. Gewässerkunde 5, S. 15—38. 1902). — Ein am Nordende des langgestreckten, 15,5 km langen, 3,2 km breiten und 20 m (im Mittel) tiefen Madüsees (des größten pommerischen Binnensees) aufgestelltes Sarasinsches Limnimeter ergab eine uninodale Haupt- und Längsseiche von 35,5 Minuten voller Periodendauer und eine binodale Oberschwingung von 20,1 Minuten, daneben noch Schwingungen kürzerer Periode. Die Du Boissche Formel gibt für die Hauptschwingung auf Grund der vom Verf. selbst ausgeloteten Tiefenwerte 36,3 Minuten. Auffallend ist, daß auch hier die Schwingungszahl der Oberschwingung so stark vom Werte 2, wie er der Theorie nach flachen Seen eigen sein sollte, abweicht (1,77).

Langandauernde Schwingungsreihen kamen fast nur bei steigendem oder gleichmäßig hohem Barometerstande vor; stürmische Witterung löst die Hauptschwingung mit großen Amplituden aus; dichrote Schwingungen sind bei mäßigem oder flauem Winde häufiger. Eb.

---

150. ***M. Contarini.*** *Über das allgemeine Problem der Seismographie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 1. Sem., S. 380—386, 433—439, 472—479, 519—527; 2. Sem., S. 132—139. 1902). — In den beiden ersten Mitteilungen entwickelt der Verf. die dynamischen Gleichungen für den allgemeinen Fall einer Kette von starren Körpern, von denen einer wenigstens in einem Punkte mit dem Erdboden, und jeder folgende wenigstens in einem Punkte mit dem vorhergehenden verbunden ist. Für den speziellen Fall von nur zwei Körpern, von denen einer ein biegsamer Faden von unveränderlicher Länge und verschwindend kleiner Masse sein soll, stellt der Verf. die effektiven Bewegungsgleichungen auf und zeigt, daß die in der Praxis benutzten Vertikalpendel in der Tat den theoretischen Bedingungen entsprechen, falls der Faden lang und dünn genug ist, die Pendelmasse als vollständig starr gelten darf und ihre Bewegung durch ein Hebelsystem zerlegt und vergrößert wird. Mit einem derartigen Instrumente lassen sich nach dem Verf. vier von den sechs seismischen Unbekannten ermitteln; zur Bestimmung der vortikosen und der sussultorischen Komponente könnte eine Abänderung des Vicentinischen Mikroseismographen für die Vertikalkomponente dienen.

An der Hand der allgemeinen Gleichungen diskutiert der Verf. sodann in der dritten Mitteilung die in der Praxis vorkommenden Instrumente, die er in drei Kategorien einteilt, je nachdem der Körper nur an einem Punkte aufgehängt oder um eine Gerade drehbar ist, die ihrerseits wieder um eine mit dem Erdboden fest verbundene und mit der ersteren in einer Ebene liegende Gerade rotieren kann, oder endlich nur um eine in ihm liegende und mit dem Erdboden fest verbundene Gerade zu schwingen vermag. Zur ersten Kategorie gehören die in den ersten Teilen der vorliegenden Arbeit behandelten Vertikalpendel; zur zweiten lassen sich diejenigen rechnen, die aus einer zylindrischen oder prismatischen elastischen Stange

bestehen, die an einem Ende fest mit der Erde verbunden und am anderen Ende mit einer schwingenden Masse belastet ist; die dritte Kategorie endlich umfaßt die Horizontalpendel für eine Komponente, die Vertikalseismographen, sowie die Instrumente, die um eine durch ihren Schwerpunkt gehende Achse beweglich sind.

Bezüglich der in den allgemeinen Gleichungen vorkommenden Kräfte hatte der Verf. zunächst nur das von jeder Hypothese bezüglich der Natur derselben freie Postulat aufgestellt, daß jedes seismische Instrument der Schwere und einem System passiver Widerstände unterworfen sei, die als Resultierende ein Kräftepaar mit einem im Verhältnis zum Gewicht der schwingenden Masse infinitesimalen Moment ergeben. In den beiden letzten Mitteilungen fügt der Verf. noch die weiteren Postulate hinzu, daß die Komponenten der Bewegung, die ein seismisches Instrument bei ruhendem Erdboden vollführt, isochrone, nach dem Gesetz des logarithmischen Dekrementes gedämpfte Schwingungen sind, und daß sämtliche gleichzeitig einer und derselben seismischen Bewegung unterworfenen Befestigungsstellen eines Instrumentes zusammen mit dem Element der Erdoberfläche, dessen Bewegung studiert werden soll, ein starres System bilden. Auf Grund dieser Postulate vereinfacht der Verf. die allgemeinen Differentialgleichungen und zeigt, daß sich das Problem ihrer Integration darauf reduziert, eine Kombination von Instrumenten ausfindig zu machen, der mindestens sechs voneinander unabhängige Gleichungen ensprechen, in denen sämtliche Unbekannte vorkommen. Von den verschiedenen möglichen Kombinationen werden eine Anzahl erwähnt; die Erörterung der günstigsten experimentellen Bedingungen soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

B. D.

---

151. *Die Becquerelstrahlen in der Meteorologie* (Monthly weather review 30, S. 577—579. 1902). — Der vorliegende Auszug handelt über einen zusammenfassenden Artikel von J. J. Thomson über die Becquerelstrahlen. Über die Einzelheiten ist in diesen Beiblättern schon an verschiedenen Orten referiert worden.

P. E.

---

152. ***H. Ebert.*** *Über elektrische Messungen im Luftballon* (Beitr. z. Geophys. 6, S. 66—86. 1903). — Nach einem kurzen Rückblick auf die historische Entwickelung der Lehre von der atmosphärischen Elektrizität wendet sich der Verf. zur Erörterung der modernsten Meßmethode auf diesem Gebiete: den Messungen im Luftballon.

Zwei Fragen von prinzipieller Bedeutung müssen beantwortet werden, ehe man an die Messung des Potentialgefälles, der Leitfähigkeit der Luft und der Ionisation herantreten kann: 1. In welcher Weise deformiert der Ballon selbst das elektrische Feld der Erde in seiner Umgebung; 2. Besitzt der Ballon eine Eigenladung und wie beeinflußt sie die elektrischen Messungen? Nach einem Vorschlag von R. Börnstein haben Tuma und später F. Linke das elektrische Feld mittelst zweier in verschiedener Entfernung vom Ballon angebrachter Kollektorenpaare gemessen; danach verliert der Ballon eine vom Erdboden mitgenommene Ladung ziemlich schnell, er kann jedoch bei Vertikalbewegungen neue Ladungen erwerben. In systematischer Experimentalarbeit versucht der Verf. hier weiter aufzuklären. Er findet, daß die Elektrisierung der Ballonhülle durch Reibung im allgemeinen außer acht gelassen werden kann, daß die Ballonhülle ferner je nach ihrem Trockenzustande als guter Leiter oder Halbleiter betrachtet werden darf. Der Ballon deformiert die Potentialflächen wie ein Leiter, und zwar in rechnerisch schwer zu bewältigender Weise; der Verf. hat daher an einem kleinen, in ein homogenes elektrisches Feld gebrachten Ballonmodell den Verlauf der Potentialflächen mittels kleiner Flammenkollektoren abgetastet. Beim Aufstieg nimmt der Ballon eine unter normalen Verhältnissen negative, nicht unerhebliche Ladung mit, die, wie sich zeigen läßt, in kurzer Zeit durch Ionenleitung verschwinden muß. Auch der Hallwachseffekt muß zur Zerstreuung negativer Ladungen beitragen, sofern er bei den üblichen Ballonstoffen vorhanden ist; der Verf. konnte in der Tat eine schwache aktinoelektrische Wirkung nachweisen. Von den im Ballon anwendbaren Kollektoren hat sich der Wassertropfkollektor bewährt, doch ist seine Handhabung unbequem; der Verf. hat amalgamierte Zinkplatten, die im Lichte durch aktinoelektrische Zerstreuung das umgebende Gas ionisieren, erprobt; diese Aktinoelektroden

haben sich im Ballon gut bewährt, sind jedoch in dunstreicher Stadtluft unzuverlässig. Bei einer Ballonfahrt, die der Prüfung dieser Elektroden gewidmet war, wurde eine Bemerkung gemacht, die für alle elektrischen Arbeiten im Ballon von größter Wichtigkeit ist: der Ballon wird durch Auswerfen von Ballastsand elektrisiert. Durch besondere Laboratoriumsversuche wurde nachgewiesen, daß der Sand beim Herausfließen aus einem Ballastsack stark negativ elektrisiert wird — der Ballon erhält also eine starke positive Ladung. Schließlich weist der Verf. auf die praktische Bedeutung dieses Experimentes hin; bei Landungen ist schon mehrfach eine Entzündung des Ballons erfolgt, die sich vielleicht erklärt, wenn man bedenkt, daß während des Abstieges meist große Mengen Ballastsand geworfen werden müssen, wodurch der Ballon mit großer positiver Ladung versehen wird, die sich beim Berühren der Erdoberfläche ausgleicht. Ein geeigneter Schutz gegen diese Explosionsgefahr wird durch ein langes, gut leitendes Schleppseil geboten. H. G.

---

153. ***H. Ebert.*** *Elektronen-Aspirationsapparat* (Illustr. Aeronaut. Mitt. Heft 4. 10 S. 1902). — Eine für den Nichtfachmann bestimmte, ausführliche Beschreibung des vom Verf. konstruierten Aspirationsapparats zur Messung des Ionengehaltes der Luft (Physik. ZS. 2, S. 662. 1901). Mittels eines Aspirators wird Luft durch einen Zylinderkondensator hindurchgesogen und mittels eines Elektrometers nach Exner-Elster-Geitel der Ladungsverlust des inneren Zylinders gemessen, der gleich der Summe der neutralisierten Ionenladungen ist. H. G.

---

154. ***H. Ebert.*** *Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie* (Soc. helv. d. Sciences nat. 85. Session. 1902. 14 S.; Montly Weather Rev. 31, S. 229—232. 1903; Naturw. Rundsch. 18, S. 417—419. 1903). — Der vor Schweizer Naturforschern gehaltene Vortrag gibt Auskunft über den Ursprung und Zusammenhang der wichtigsten luftelektrischen Erscheinungen auf Grund der Ionenhypothese. Die neueren Arbeiten des Verf. über den Ionengehalt in den höheren Schichten der Atmosphäre, sowie die jüngsten Fortschritte unserer Kenntnis der Radioaktivität sind schon berücksichtigt. H. G.

155 u. 156. *E. Riecke. Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. I. Über die Zerstreuung der Elektrizität in abgeschlossenen Räumen. — II. Über die Zerstreuung in gleichmäßig bewegter Luft* (Gött. Nachr. 1903, S. 1—16, 32—38). — Der Verf. geht von den allgemeinen Gleichungen der Ionenbewegung in einem von +- und —-Ionen erfüllten Gasraume aus, denen zufolge die Änderungsgeschwindigkeit der Ionenkonzentration am Orte (x, y, z) zur Zeit (t) durch Relationen gegeben ist:

$$\frac{\partial \overset{+}{N}}{\partial t} = -\nu U \operatorname{div}(\overset{+}{N}\mathfrak{F}) + \overset{+}{k} \Delta \overset{+}{N} + q - \alpha \overset{+}{N}\overset{-}{N}$$

$$\frac{\partial \overset{-}{N}}{\partial t} = +\nu V \operatorname{div}(\overset{-}{N}\mathfrak{F}) + \overset{-}{k} \Delta \overset{-}{N} + q - \alpha \overset{+}{N}\overset{-}{N},$$

wo ν die Verwandlungszahl der beiden elektrischen Maßsysteme (Lichtgeschwindigkeit), $\mathfrak{F}$ die elektrische Kraft (Potentialgefälle), $\overset{+}{k}$ bez. $\overset{-}{k}$ die Diffusionsgeschwindigkeiten der beiden Ionenarten, q die Zahl der pro Kubikzentimeter in 1 sec neu entstehenden Ionen beiderlei Zeichens darstellen, und $-\alpha \overset{+}{N}\overset{-}{N}$ die durch Wiedervereinigung in 1 sec im Kubikzentimeter verschwindende Ionenzahl bemißt. Hierzu treten noch die Poissonsche Gleichung:

$$\operatorname{div}\mathfrak{F} = 4\pi\varepsilon(\overset{+}{N} - \overset{-}{N}),$$

wo ε die Ionenladung, also das Elementarquantum darstellt, sowie die Strömungsgleichungen:

$$c_x = \nu\varepsilon(U\overset{+}{N} + V\overset{-}{N})\mathfrak{F}_x - \varepsilon\frac{\partial}{\partial x}(\overset{+}{k}\overset{+}{N} - \overset{-}{k}\overset{-}{N}), \quad \text{etc.}$$

Zunächst wird der allgemeine Fall eines beliebig gestalteten Zerstreuungskörpers innerhalb einer geerdeten Hülle untersucht, für welchen sich beim Sättigungsstrome nach eingetretenem stationären Zustande die Ionenkonzentration in der Nähe des Zerstreuungskörpers umgekehrt proportional mit dessen Ladung zeigt. Die Rechnungen werden ferner auf einen kugelförmigen, zwischen zwei konzentrisch ineinander angeordneten, leitenden Flächen enthaltenen Hohlraum, sowohl für den Fall des Sättigungsstromes, sowie für den einer nicht ganz gesättigten Strömung ausgedehnt; im letzteren Falle werden in die mit

α, $\overset{+}{k}$ und $\overset{-}{k}$ multiplizierten Glieder an Stelle von $\overset{+}{N}$ und $\overset{-}{N}$ die Werte, wie sie dem Sättigungsstrome entsprechen, eingeführt.

Die erhaltenen Resultate lassen sich bis zu einem gewissen Umfange an dem Zahlenmateriale prüfen, welches Harms bei Zerstreuungsmessungen an einer in einer Glocke aufgehängten Kugel erhalten hatte (Physik. ZS. 4, S. 11. 1902; Beibl. 27, S. 356). Aus zusammengehörigen Werten von Ladung und den den Ladungsverlusten pro Zeiteinheit proportionalen Stromstärken konnte auf den Sättigungsstrom extrapoliert und konnten die Werte von $\varepsilon q = 201 . 10^{-10}$ und $\alpha / \varepsilon = 397\,000$ (also wesentlich größer als bei McClung), sowie die der Ionendichte in verschiedenen Entfernungen von der Innenkugel bei den einzelnen Stadien des Entladungsprozesses berechnet werden; die Verteilung der den letzteren entsprechenden elektrischen Ladungen pro Kubikzentimeter des Zwischenraums zwischen den beiden Kugelflächen ist für einige Fälle durch graphische Darstellungen erläutert, welche zugleich den Unterschied zwischen der gesättigten und der nicht ganz gesättigten Strömung erkennen lassen. Dieser Unterschied kann entweder dadurch bedingt sein, daß bei gegebenem Zerstreuungsraume die Ladung der Innenkugel zu klein, oder bei gegebener Ladung derselben der Raum zu groß ist. Der Verf. zeigt, daß beide Fälle aufeinander reduziert werden können und leitet den bei einer Abänderung der Versuchsanordnung wichtigen Satz ab: Bei ähnlichen Hohlräumen, die zwischen konzentrischen Kugeln eingeschlossen sind, haben die Ionendichten an entsprechenden Punkten gleiche Werte, wenn die Ladungen der inneren Kugeln sich verhalten wie die Inhalte der Räume.

In der zweiten Abhandlung werden zunächst die Bahnen der positiven und negativen Ionen untersucht und graphisch dargestellt, welche von einem Luftstrome von mäßiger Geschwindigkeit gegen einen kugelförmigen, negativ geladenen, in einem (elektrostatisch geschützten) unbegrenzten Raume aufgestellten Zerstreuungskörper herangetragen werden. Aus den Bahnen ergeben sich die Ionenmengen, welche am Zerstreuungskörper pro Zeiteinheit neutralisiert werden; die Zerstreuung ist *unabhängig* von der Geschwindigkeit, mit der sich die Luft bewegt, wenn natürlich auch bei geringen Geschwindigkeiten

oder gar bei ruhender Luft die Einflüsse der Neubildung und der Ionendiffusion, die hier nicht berücksichtigt sind, sich modifizierend geltend machen werden. Mit Rücksicht auf Werte für die absoluten Ionenbeweglichkeiten, wie sie sich im Laboratorium für feuchte Luft ergeben haben, ergeben sich aus den Zerstreuungsbeobachtungen von Dr. Cuomo auf Capri Ionengehalte mit $977 . 10^{-10}$ E.S.-Einh. Ladung pro cbm für +-, bez. $840 . 10^{-10}$ für —-Zerstreuung. Eb.

---

157 u. 158. *E. Riecke. Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. III. Über die Masse der in der Luft enthaltenen Ionen. — IV. Über Ionenadsorption an der Oberfläche der Erde* (Gött. Nachr. 1903, S. 39—45, 83—86). — Unter Anwendung der Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie auf die Bewegung der Gasionen durch die neutralen Moleküle eines Gases hindurch leitet der Verf. zunächst für die Diffusionskoeffizienten der positiven und negativen Ionen die Relationen

$$\overset{+}{k} = \frac{2}{9} l_p . u_p \quad \text{bez.} \quad \overset{-}{k} = \frac{2}{9} l_n . u_n$$

(l_p, l_n: mittlere freie Weglänge, u_p, u_n: molekulare Geschwindigkeit der positiven bez. negativen Ionen) und aus den Maxwellschen Formeln für Gasgemische weitere Gleichungen ab, aus denen man die molekularen Geschwindigkeiten u_p bez. u_n erhalten kann, falls man die Durchmesserverhältnisse s_p / s bez. s_n / s für die Ionen und die neutralen Moleküle kennt. Da die letzteren nicht bekannt sind, so müssen verschiedene Annahmen für diese gemacht werden und unter diesen die mit Rücksicht auf andere sich daraus ergebende Folgerungen (z. B. die Volumenbeziehungen) wahrscheinlichsten herausgesucht werden. Auf diesem Wege kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß die Masse der Ionen größer als die der Luftmoleküle ist. Setzt man das Verhältnis von Masse und Volumen bei den Ionen als gleich mit dem bei den Luftmolekülen voraus, so folgt weiter

$$u_p = 28100 \text{ cm/sec} \qquad u_n = 33600 \text{ cm/sec}$$
$$l_p = 4{,}4 . 10^{-6} \text{ cm} \qquad l_n = 5{,}6 . 10^{-6} \text{ cm},$$

Zahlen, die jedenfalls die Ordnung der zu berechnenden Größe richtig darstellen.

Aus den Rechnungen folgt noch weiter, daß es schwer halten wird, die durch einen Sättigungsstrom auf einem geladen erhaltenen Leiter niedergeschlagene Ionenmasse etwa durch die Wage direkt nachzuweisen.

In dem Beitrage IV wird das Problem der Ionen-*Adsorption* an der Erdoberfläche behandelt. Da die negativen Ionen sich schneller bewegen, geben mehr —-Ionen als +-Ionen ihre Ladung in der Zeiteinheit an die Einheit einer mit einem ionisierenden Gase in Berührung stehenden leitenden Fläche, z. B. der Erdoberfläche, ab, diese nimmt daher eine negative Ladung an, welche ihrerseits nun die negativen Ionen zurücktreibt, die positiven anzieht. Im Gleichgewichtszustande muß daher

$$x u_p \overset{+}{n} + c U \mathfrak{E} . \overset{+}{n} = y u_n \overset{-}{n} - c V \mathfrak{E} . \overset{-}{n}$$

sein (x und y die Koeffizienten der Adsorption, $\mathfrak{E}$ die gegen die Erdoberfläche gerichtete elektrische Kraft, n die Ionenzahl pro Kubikzentimeter. Mit Hilfe der in III erhaltenen Werte für u_p und u_n kann $\mathfrak{E}$ unmittelbar durch $\overset{+}{n}$ und $\overset{-}{n}$, oder durch die Zerstreuungskoeffizienten $\overset{+}{a}$ und $\overset{-}{a}$ (bez. $q = \overset{-}{a} / \overset{+}{a}$) ausgedrückt werden. Leider fehlen noch geeignete Beobachtungsreihen, um die Formeln direkt an ihnen zu prüfen. Eb.

---

159. ***E. von Schweidler.*** ***Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XI*** (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 1463—1488, 1 Taf. 1902). — Auf einer Landzunge am Mattsee (20 km nördlich von Salzburg) stellte der Verf. vom 7. Juli bis 16. September 1902 in einem offenen, aber vermöge seines aus leitendem Materiale bestehenden Daches gegen das elektrische Erdfeld genügend schützenden Gartenhause mit dem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparate (ohne Schutzdach) viermal des Tages Beobachtungen an, deren Mittelwerte einen deutlichen täglichen Gang mit einem Maximum am Nachmittage und niedrigeren Werten früh und abends ergaben. An klaren Tagen ist dieser Gang noch deutlicher ausgesprochen als im Gesamtmittel (Amplitude 40 Proz. des Mittelwertes). Bei großer Luftdurchsicht sind sämtliche Werte erhöht. Am Vormittage überwog die Zerstreuung der positiven Ladungen, am Nach-

mittage die der negativen; wenn auch im Gesamtmittel der Wert der Unipolarität q nicht wesentlich von 1 abweicht, so konnte doch die tägliche Doppelperiode dieser Größe auch hier nachgewiesen werden. Bemerkenswert sind die sehr hohen Zerstreuungen, die unmittelbar vor einem Gewitter und während desselben mit auffallend kleinem q eintraten.

Außer Zerstreuungsmessungen wurden auch Bestimmungen des Potentialgradienten angestellt. Eb.

---

160. ***G. Le Cadet.*** *Studien über atmosphärische Elektrizität auf dem Gipfel des Mont Blanc bei schönem Wetter* (C. R. 136, S. 886—888. 1903). — Bei Potentialmessungen einerseits mit dem mit Radiumelektrode versehenen selbstregistrierenden Variationselektrometer, andererseits mit einem absoluten Elektrometer mit zwei Luntenkollektoren, welch' beide Instrumente gut miteinander parallel gehende Werte lieferten, fand der Verf. zwischen 31. August und 3. September 1902 bei Südwind und klarem Wetter auf dem Gipfel des Mont Blanc (4810 m) im Mittel + 600 Volt pro Meter Gefälle und die einfache tägliche Periode mit einem Maximum (von etwa 900 bis 1000 Volt/m) am Nachmittage zwischen 3 und 4 Uhr und einem Minimum (von 100 bis 200) in der Nacht gegen 3 Uhr morgens. Die mit dem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparate angestellten Messungen zeigten eine wesentlich höhere atmosphärische Leitfähigkeit als im Tale und eine sehr ausgesprochene Unipolarität, so daß —-Ladungen ca. zehnmal schneller als +-Ladungen am Zerstreuungskörper neutralisiert wurden. Eb.

---

161. ***V. Conrad und F. M. Exner.*** *Registrierungen des luftelektrischen Potentials auf dem Sonnblick* (Wien. Anz. 1901, S. 92). — Auf dem Sonnblick (3100 m) war in den mit dem Benndorfschen mechanisch registrierenden Elektrometer aufgenommenen Kurven deutlich neben der einfachen täglichen Periode auch die doppelte Periode zu erkennen und zwar mit einem Amplitudenverhältnis von 14 : 9 für beide täglichen Perioden. Eb.

---

162. ***H. Rausch von Traubenberg.*** *Über die elektrische Zerstreuung am Vesuv* (Physik. ZS. 4, S. 460—461. 1903). — Der Elster-Geitelsche, auf der Plattform des Vesuvobservatoriums aufgestellte, mit einem Schutzdrahtnetz versehene Zerstreuungsapparat gab im April dieses Jahres sehr hohe Zerstreuungen, wenn der Wind von dem in Tätigkeit befindlichen Vulkane herüber wehte (mehrere Hundert Volt Spannungsverlust in 10 Minuten, während derselbe im Zimmer nur wenige Volt und selbst in Kellerluft nur 10 Volt betrug). Die Ursache dürfte in herangewehten Flammengasionen liegen, da es nicht gelang, ein negativ geladenes Drahtnetz merklich radioaktiv zu machen. Eb.

---

163. ***J. E. Taylor.*** *Charakteristika der elektrischen Erdstromstörungen und ihre Ursachen* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 225—227. 1903). — Wenn man in eine große Telegraphenleitung, die an beiden Seiten geerdet ist, ein Telephon einschaltet, so vernimmt man darin Geräusche, die „Erdströmen" zugeschrieben werden. Der Verf. führt diese und die in ähnlicher Weise entstehenden Störungen der drahtlosen Telegraphie zurück auf Ionisation der Atmosphäre durch Sonnenstrahlung. Es wird die Ansicht ausgesprochen, daß die ionisierte Luft elektrische Wellen, die durch irgend welche Ursachen entstehen, absorbiere. Nachts werden also solche plötzlichen Erregungen elektrischer Wellen sehr weithin bemerkt werden, also z. B. wird drahtlose Telegraphie auf größere Entfernungen möglich sein, was Marconis Resultaten entspricht. Es wird auf den wahrscheinlichen Zusammenhang solcher Störungen und der dadurch induzierten elektrischen Ströme mit der täglichen Variation des Erdmagnetismus hingewiesen. Li.

---

164. ***C. Chree.*** *Vorläufige Mitteilung über den Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 221—224. 1903). — Es wird der Zusammenhang zwischen den Monatsmitteln der Wolf-Wolferschen Häufigkeitszahlen der Sonnenflecken (S) und der Differenz aus dem größten und kleinsten 24 Stundenwerte im Monatsmittel der täglichen magnetischen Variation (R) gesucht. Die normale tägliche Variation wurde dadurch von den gestörten Werten

eliminiert, daß nur die international festgestellten fünf „ruhigen" Tage benutzt wurden. Der Verf. stellt nach dem Vorgange Ad. Schmidts den erwähnten Zusammenhang dar nach der Formel

$$R = a + b\,S.$$

Aus den Werten von a und b, die sich von Monat zu Monat ändern, und zwar in genau gleicher Weise für alle Elemente, geht hervor, daß die tägliche Amplitude am meisten zur Zeit der Äquinoktien von der Zahl der Sonnenflecke abhängig ist, ferner, daß dieser Einfluß auf die Vertikalintensität sehr klein ist.

Die Untersuchungen, die noch nicht abgeschlossen sind, beziehen sich auf die 11jährige Periode 1890 bis 1900 und schließen sich an die Beobachtungen am Kew-Observatorium (jetzt National Physical Laboratory) an. Li.

---

165. ***A. V. Bäcklund.*** *Ein Beitrag zur Theorie der Bewegung des Pols* (Bihang, Svensk. Vet. Ak. Förh. 27, Afd. I, No. 1, 38 S. 1902). — Von seiner Theorie des Erdmagnetismus ausgehend, berechnet der Verf. in obiger Abhandlung die durch den Sonnenmagnetismus und die Sonnenwärme verursachte Änderung der Lage der magnetischen Pole und vergleicht diese Änderungen mit denen, die aus magnetischen Observationen erhalten werden können. Zum Schluß gibt der Verf. die Formeln für die Einwirkung dieser Störungen der magnetischen Pole auf die Bewegung der geographischen Pole an. G. G.

---

166. ***K. Haussmann.*** *Über den Einfluß der Spiegelkollimation bei Spitzenaufhängung auf Deklinationsmessungen* (Terr. Magn. and Atm. Electr. (2) 7, S. 59—62. 1902). — Gewöhnlich nimmt man an, daß der Kollimationsfehler dadurch beseitigt wird, daß man den Magneten umlegt. Der Verf. weist darauf hin, daß dieses nur für den Fall gilt, daß die Verbindungslinie der zwei Aufhängepunkte durch den Schwerpunkt des Magneten geht, was bei Spitzenaufhängung nur durch Zufall zu erreichen ist. Der hierdurch entstehende Fehler ist aber konstant und durch Vergleichungen mit einem Magneten, der an einem Faden aufgehängt ist, leicht zu bestimmen.

Schwieriger ist die Berücksichtigung des Fehlers, der entsteht, wenn die Pinne nicht genau im Scheitel des parabolisch ausgeschliffenen Hütchens aufsitzt. Der Verf. zeigt, daß bei einer Verschiebung des Aufhängepunktes in der Magnetrichtung kein nennenswerter Fehler hervorgebracht werden kann, daß jedoch eine Querverschiebung um 0,2 mm einen Fehler von drei Bogenminuten verursachte. Man hat also dafür Sorge zu tragen, daß die Kollimation des Magnetspiegels beseitigt werden kann. Li.

---

167. ***A. Angot.*** *Instructions météorologiques* (II u. 163 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Die vorliegende vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage des für alle Meteorologen sehr wertvollen Buches enthält nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Instrumente, den Beobachtungsort und die Stunden der Ablesung in einer Reihe von Abschnitten die Anleitungen zu Beobachtungen über die wichtigsten meteorologischen Elemente wie Luftdruck, Temperatur, Sonnenstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, optische Erscheinungen.

Die Registrierapparate und ihre Anwendung werden in einem besonderen Abschnitte behandelt. Ebenso sind auch den Beobachtungen zur See, sowie auf Forschungsreisen spezielle Kapitel gewidmet. Beigegeben sind dem Werke eine ganze Reihe von Reduktionstabellen auf 10 Tafeln, sowie zahlreiche Figuren im Text und Abbildungen. Unter den letzteren verdienen die vorzüglichen, nach Photographien hergestellten Wolkenbilder besondere Beachtung. F. Kl.

---

168. *Jahrbücher der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Offizielle Publikation. Jahrgang 1902. Neue Folge. 39. Band. Anhang. Mit einem Vorwort von J. M. Pernter* (154 S. Wien 1902). — Der Anhang zu dem Jahrgang 1902 enthält einen ausführlichen Bericht über die internationale Expertenkonferenz für Wetterschießen, welche im Juli 1902 zu Graz unter Beteiligung zahlreicher Meteorologen und Physiker stattfand. Seitens der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus zu Wien waren durch mehrere größere Abhandlungen die Grundlagen für die Beratungen geschaffen worden. Von diesen, ebenfalls in dem Anhange zum Jahrgang

1902 veröffentlichten Arbeiten gibt die erste von A. v. Obermayer einen historischen Überblick über die gegen den Hagelschlag angewandten Schutzmittel, während der bekannte Vertreter der großen steirischen Werkstätten für Herstellung von Wetterkanonen, G. Suschnig, an zweiter Stelle die Technik und Praxis des Wetterschießens ausführlich erörtert. Es werden darin die auch physikalisch sehr interessanten Resultate über die Abhängigkeit der Kraft der Wirbelringe von den Dimensionen der Böller und der Schalltrichter, sowie von der Größe der angewandten Pulverladungen mitgeteilt und durch eigenartige photographische Aufnahmen veranschaulicht. In der dritten Abhandlung verbreitet sich W. Trabert über die Kriterien für die Wirksamkeit des Wetterschießens. Das Resultat dieser Darlegungen ist, daß man zur Zeit weder sichere Beweise für die Wirksamkeit des Wetterschießens, noch solche für das Gegenteil besitzt, daß vielmehr eine endgültige Lösung der vielumstrittenen Frage erst nach einer größeren Reihe von Beobachtungsjahren möglich sein wird. Im Anschluß daran gibt Trabert noch einen kurzen Überblick über die wichtigsten Hageltheorien und kommt auf Grund dieser Zusammenstellung zu der Überzeugung, daß es bis jetzt keine Hageltheorie gibt, welche im stande ist, das Hagelphänomen in vollkommen befriedigender Weise zu erklären, da zwar einzelne Tatsachen des atmosphärischen Vorganges in ihrem Wesen erkannt werden, während alle Einzelheiten, wie insbesondere das Anwachsen der Hagelkörner zu rießigen Schloßen, die Kristallisation etc., sich noch vorläufig der wissenschaftlichen Deutung entziehen.

Was nun den Verlauf des internationalen Sachverständigenkongresses für das Wetterschießen selbst anbelangt, so enthält der Bericht eine ausführliche Wiedergabe der Meinungsäußerungen der Teilnehmer, die sich zum Teil scharf gegenüber standen, obschon die Mehrheit sich dahin aussprach, daß die Wirksamkeit des Wetterschießens als zwar noch zweifelhaft, aber unwahrscheinlich anzusehen sei. F. Kl.

Allgemeines.

169. ***J. C. Poggendorffs** biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen* (8. u. 9., 10. u. 11. Lieferung, S. 505—792. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Die vorliegenden Doppellieferungen umfassen die Autoren von Gleichen bis Koppel (betreffs früherer Lieferungen vgl. Beibl. 26, S. 830 u. 997, u. 27, S. 402). W. K.

170. ***Th. Gray.** Smithsonian Physical Tables. 2. edition* (xxxiv u. 301 S. City of Washington, Smithsonian-Institution, 1903). — Dieses 1896 zuerst herausgegebene Tabellenwerk (vgl. Beibl. 21, S. 372) hat bereits 1897 eine revidierte Auflage erfahren und liegt nunmehr in einer zweiten revidierten Auflage vor. Die außerordentliche Reichhaltigkeit des Inhalts muß von neuem hervorgehoben werden. Das Werk umfaßt 315 Tabellen und zwar 37 Umrechnungstabellen für die verschiedensten Maßgrößen, dann 19 Tabellen über Werte von Funktionen, die in der mathematischen Physik vorkommen und 259 Tabellen über physikalische Eigenschaften aus allen Gebieten der Physik. Aber die Forschungen der letzten 6 Jahre hätten bei einer neuen Auflage wohl eine ausgiebigere Berücksichtigung verdient. Die Vorrede erwähnt nur „einige Verbesserungen in den Tabellen" und den Ersatz der alten Atomgewichtstabelle durch die neueste des internationalen Komitees. Warum ist Schmelz- und Siedepunkt des Wasserstoffs nicht in die Tabelle aufgenommmen? Warum steht auf S. 235 noch immer die Behauptung, daß das Stefansche Strahlungsgesetz nach den Experimenten von Schleiermacher, Bottomley u. a. nur innerhalb eines beschränkten Temperaturbereiches gültig sei? Es könnten wohl noch mehr Beispiele derartiger auffälliger Rückständigkeit angeführt werden. W. K.

171. ***F. Auerbach.** Das Zeiss-Werk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung* (124 S. m. 78 Abb. im Text. Jena, G. Fischer, 1903). — Das Büchlein schildert auf Grund authen-

tischen Materials und unterstützt durch zahlreiche Abbildungen in anziehender Weise die Entwicklung und die ganz außerordentlichen, in jeder Beziehung einzig dastehenden Leistungen des Zeiss-Werkes und der Zeiss-Stiftung in Jena. Bei der Bedeutung, die die Jenaer Werkstätten als Zentrum der wissenschaftlichen Optik besitzen, kann das Büchlein auch in Physikerkreisen auf allseitiges Interesse rechnen. W. K.

---

172. *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Herausgegeben von C. Lampe und G. Wallenberg* (Bd. 32, Jahrg. 1901. Heft 1. VI u. 480 S. Berlin, G. Reimer, 1902). — Wir weisen darauf hin, daß das erste Heft des Jahrgangs 1901 des Jahrbuches mit bekannter Pünktlichkeit erschienen ist. W. K.

---

173. ***G. Bodländer, W. Kerp und G. Minunni.*** *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1894* (10. Heft. S. 2849—3188. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Mit dem vorliegenden Hefte, das den Schluß des Registers enthält, liegt der Jahrgang 1894 vollständig vor.
W. K.

Literatur-Übersicht (Oktober).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1903. No. 38—40.

Runge, C. u. J. Precht. Über die Wärmeabgabe des Radiums, S. 783—788.

von Hefner-Alteneck. Über die unmittelbare Beeinflussung von Pendelschwingungen durch äußere Kräfte, S. 842—852.

Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. 112. Heft 1—3. 1903.

Hasenöhrl, F. Nachtrag zu der Abhandlung: „Über die Absorption elektrischer Wellen in einem Gase", S. 30—37.

Lampa, A. Über die elektromagnetischen Schwingungen einer Kugel sowie über diejenigen einer Kugel, welche von einer konzentrischen dielektrischen Kugelschale umgeben ist, S. 37—67.

Billitzer, J. Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential. Eine kontaktelektrische Studie, S. 95—139.

Ehrenhaft, F. Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße, S. 182—211.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1903. No. 17.

Lampa, A. Über einen Versuch mit Wirbelringen, S. 197.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1903. Heft 3.

Voigt, W. Fragen der Kristallphysik. 1. Über die rotatorischen Konstanten der Wärmeleitung von Apatit und Dolomit, S. 87—90.

Kaufmann, W. Über die „Elektromagnetische Masse" der Elektronen, S. 90—104.

Cuomo, V. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Atmosphäre auf Capri, S. 104—121.

Voigt, W. Zur Theorie der totalen Reflexion, S. 121—126.

Schwarzschild, K. Zur Elektrodynamik: 1. Zwei Formen des Prinzips der kleinsten Aktion in der Elektronentheorie, S. 126—132. 2. Die elementare elektrodynamische Kraft, S. 132—142.

Kaufmann, W. Berichtigung, S. 148.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Geschäftliche Mitteilungen. 1903. No. 1.

Voigt, W. G. G. Stokes, S. 70—81.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1903. No. 5—6.

Olszewski, Ch. Un appareil nouveau pour la liquéfaction de l'hydrogène, S. 241—246.

Natanson, L. Sur l'application des équations de Lagrange dans la théorie de la viscosité, S. 268—283.

— Sur l'approximation de certaines équations de la théorie de la viscosité, S. 283—311.

Zaremba, St. Sur une généralisation de la théorie classique de la viscosité, S. 380—403.

— Sur un problème d'hydrodynamique lié à un cas de double réfraction accidentelle dans les liquides et sur les considérations théoriques de M. Natanson relatives à ce phénomène, S. 403—422.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. Heft 14—15. 1903.

Wehnelt, A. Über Kathodenstrahlen an glühenden Kathoden (Vorläufige Mitteilung), S. 255—259.

— Über eine Röntgenröhre mit veränderlichem Härtegrad, S. 259—260.

Kohlrausch, F. Beobachtungen an Becquerelstrahlen und Wasser, S. 261—263.

Gehrcke, E. Über die Elektrolyse der Schwefelsäure bei großer Stromdichte, S. 263—267.

Blondel, A. Sur les oscillographes, S. 267.

Wehnelt, A. Bemerkung zur Mitteilung des Hrn. Prof. A. Blondel „Sur les oscillographes", S. 268.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 36. Jahrg. No. 11. 1903.

Amberg, R. Über die Elektrolyse alkalischer Zinklösungen, S. 2489—2494.

Engler, C. Über Aktivierung des Sauerstoffs. VIII. Mitteilung: Autoxydation der Cerosalze und die indirekte Autoxydation, S. 2642—2651.

Drudes Annalen der Physik. 12. No. 11. 1903.

Lenard, P. Über die Beobachtung langsamer Kathodenstrahlen mit Hilfe der Phosphoreszenz und über Sekundärentstehung von Kathodenstrahlen, S. 449—490.

Marx, E. Über die Kondensatorentladung in verzweigten Systemen bei Periodenzahlen 10^{-7} — 10^{-8} und das dielektrische Verhalten einiger Flüssigkeiten in diesem Frequenzbereich, S. 491—534.

Aeckerlein, G. Über die Zerstäubung galvanisch glühender Metalle, S. 535—557.

Ladenburg, E. *Untersuchungen über die entladende Wirkung des ultravioletten Lichtes auf negativ geladene Metallplatten im Vakuum*, S. 558—578.

Stscheglayew, J. *Über die Absorption des Lichtes in den mit Metalldampf gefärbten Flammen*, S. 579—590.

Forch, C. *Über gewisse Regelmäßigkeiten der Molekularvolumina von anorganischen Salzen in wässeriger Lösung*, S. 591—601.

Heydweiller, Ad. *Zur Theorie der magneto-elastischen Wechselbeziehungen*, S. 602—607.

— *Ist die Magnetisierungszahl der Eisen- und Mangansalzlösungen abhängig von der Feldstärke?* S. 608—621.

Schmidt, G. C. *Der dunkle Kathodenraum*, S. 622—652.

Wolcott, E. Ray. *Über die Anwendung von Gleichstrompolarisation bei Kohlrauschs Methode zur Messung elektrolytischer Leitungswiderstände*, S. 653—661.

Defregger, R. *Kathodengefälle in Helium*, S. 662—665.

Kalähne, A. *Erwiderung auf die Bemerkung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt*, S. 666—668.

Behn, U. *Berichtigung zu meiner Arbeit „Über die Sublimationswärme der Kohlensäure und die Verdampfungswärme der Luft“*, S. 669—670.

Walter, B. *Bemerkungen zu der Abhandlung von J. Wallot: „Die Abhängigkeit der Brechungsexponenten der Salzlösungen von der Konzentration“*, S. 671—672.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 21—22. 1903.

Chabot, J. J. T. *Über eine Fallmaschine und ein Cykelmodell*, S. 565—567.

Heilbrun, R. *Wellendemonstration mit der Rogetschen Spirale*, S. 567—568.

Grimsehl, E. *Demonstrationsapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents*, S. 568—569.

Traube, J. *Zur Theorie des kritischen Zustandes*, S. 569—572.

Precht, J. *Mehrfarbige Lösungen*, S. 572—573.

Leininger, F. *Bestimmung des Verhältnisses der von den Kathoden- und Kanalstrahlen transportierten Elektrizitätsmengen zur erzeugenden Stromstärke (Auszug)*, S. 573—578.

Kaufmann, W. *Glimmentladung bei Atmosphärendruck*, S. 578—580.

von Wesendonck, K. *Notiz über Teslaentladungen aus Spitzen*, S. 580—581.

Przibram, K. *Über die oszillierende Spitzenentladung bei vermindertem Luftdruck*, S. 581—583.

Stark, J. *Bemerkung zur Ablenkung der positiven Strahlen im elektromagnetischen Felde*, S. 583—586.

Wien, W. *Über die Erzeugung sehr hoher Spannungen durch Wechselstrom*, S. 586—587.

Mache, H. Über die Polarität der elektrischen Zerstreuung bei Gewittern, S. 587—588.

von Wesendonck, K. Zur Lehre von der Zerstreuung der Energie, S. 589—592.

Konen, H. u. A. Hagenbach. Über das Linienspektrum des Natriums, S. 592—594.

Huth, E. F. Zur Theorie des Kohärers, S. 594—596.

Blondlot, R. Über eine neue Art von Licht, S. 596—598.

— Über die Existenz von in der Auerflamme enthaltenen Strahlen, die Metalle, Holz etc. durchdringen, S. 598—599.

— Über neue Quellen von Strahlen, die fähig sind, Metalle, Holz etc. zu durchdringen und über neue Wirkungen, welche diese Strahlen hervorbringen, S. 599—600.

— Über die Existenz von Sonnenstrahlen, die durch Metalle, Holz etc. hindurchgehen, S. 600—601.

Sagnac, G. Bestimmung der Wellenlänge der N-Strahlen durch Beugung, S. 601—602.

Gockel, A. Über die Emanation des Phosphors, S. 602—604.

— Über die Emanation der Bodenluft, S. 604—605.

Stark, J. Der Glimmstrom bei atmosphärischem Druck. Antwort auf die Bemerkung des Hrn. Kaufmann, S. 605—608.

Archiv der Mathematik und Physik. Bd. 6. Heft 1—2. 1903.

Maurer, L. Über die Deformation gekrümmter elastischer Platten, S. 1—26.

Dolezalek, F. u. A. Ebeling. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems, S. 26—35.

Zeitschrift für Mathematik und Physik. Bd. 49. Heft 1. 1903.

Förster, E. Zum Ostwaldschen Axiom der Mechanik, S. 84—89.

Tiraspolskij, G. L. Bestimmung des Schwerpunktes einer krummlinig begrenzten ebenen Fläche mit Hilfe des Polarplanimeters von Amsler, S. 92—95.

Astronomische Nachrichten. Bd. 163. Heft 3—6. 1903.

Lowell, P. On the Spectrographic Investigation of the Rotation Period of the Planet Venus, S. 33—35.

Slipher, V. M. A Spectrographic Investigation of the Rotation Velocity of Venus, S. 35—51.

Clemens, H. Photometrische Beobachtung der Mondfinsternis am 11. April 1903, S. 51—55.

de Sitter, W. Über die Intensitätskurve bei Beobachtungen mit dem Zöllnerschen Photometer, S. 65—81.

Himmel und Erde. 15. Jahrg. Heft 11. 1903.

Axmann. Lichtwirkung und Lichtheilung, S. 481—496.

Chemisches Centralblatt. 2. No. 5—7. 1903.

Exner, S. Die durch Radiumstrahlen in den tierischen Geweben erzeugte Phosphoreszenz, S. 276.

Eder, J. M. Flammen- und Funkenspektrum des Magnesiums, S. 279.

Kurbatow, W. Troutonsche Regel und andere bei den Siedetemperaturen zu beobachtende Konstanten, S. 323—324.

Mittler, S. T. Molekulargewichtsbestimmung nach dem Siedeverfahren, S. 411.

Just. Liebigs Annalen der Chemie. 328. No. 2. 1903.

Brühl, J. W. Bemerkungen zu der Abhandlung von H. Rupe, über den Einfluß der Kohlenstoffdoppelbindung auf das Drehungsvermögen, S. 256—259.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 36. Heft 1. 1903.

Appelberg, A. Die Elektrolyse von geschmolzenem Bleichlorid in Rücksicht auf die Beziehung von Stromdichte und Stromausbeute, S. 36—76.

Jones, H. J. Das Atomgewicht des Lanthans, S. 92—100.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 44. Heft 4—6. 1903.

Kühl, H. Beiträge zur Kinetik des Kohlenoxydknallgases, S. 385—460.

Grassi, U. Zur Theorie des Reststromes, S. 460—467.

Rimbach, E. u. Ph. Schneider. Über die Wirkung anorganischer Verbindungen auf das Drehvermögen der Chinasäure, S. 467—487.

Hudson, C. S. Über die Multirotation des Milchzuckers, S. 487—495.

Scheye. Über die Ableitung des Intensitätsgesetzes der Energetik aus dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik, S. 495—498.

Helm, G. Antwort auf die vorstehende Abhandlung, S. 498—499.

Waentig, P. Über Druckwirkung auf phosphoreszierende Sulfide, S. 499—504.

Hahn, O. Beiträge zur Thermodynamik des Wassergases. Das Gleichgewicht: $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$, *S. 513—548.*

Schükarew, A. Untersuchungen über den Zustand gasförmig-flüssig, S. 548—563.

Richards, Th. W. Die Gefrierpunkte verdünnter Lösungen, S. 563—569.

Denison, R. B. Beiträge zur direkten Messung von Überführungszahlen, S. 575—600.

Mc Lauchlan, W. H. Über den Einfluß von Salzen auf die Wasserlöslichkeit von Schwefelwasserstoff, Jod und Brom, S. 600—636.

Russ, R. Über Reaktionsbeschleunigungen und -hemmungen bei elektrischen Reduktionen und Oxydationen, S. 641—721.

Preuner, G. Die Isotherme der Schwefeldissoziation bei 448°, S. 733—759.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 32—35. 1903.

X. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie am 3. bis 8. Juni 1903 in Berlin. Vorträge:

Traube, J. Ein Versuch über kritische Dichte, S. 619—622.

Nernst, W. Über Molekulargewichtsbestimmungen bei sehr hohen Temperaturen, S. 622—628.

Frölich, O. Über einen neuen elektrischen Widerstandsofen, S. 628—630.

Wedekind, E. Über kolloidales Zirkonium, S. 630—633.

Marie. Über die elektrolytische Reduktion ungesättigter Verbindungen, S. 633—634.

Foerster, F. Über die Bedeutung der Elektrolyse für die Herstellung anorganischer Verbindungen, S. 634—635.

Brandeis, R. Über Anwendung der Elektrolyse in der Industrie der anorganischen Produkte, S. 635—636.

Le Blanc, M. Über Elektrolyse mit Wechselströmen, S. 636—641.

Coehn, A. Über spezifische Metallwirkungen in der elektrolytischen Reduktion und Oxydation, S. 642—647.

Goldschmidt, H. Eisen- und Stahlerzeugung im elektrischen Ofen, S. 647—661.

Smits, A. Die Löslichkeitskurve in der kritischen Gegend, S. 663—666.

Drude, P. Rotation von Flüssigkeiten im magnetischen Felde bei Diffusion, S. 666—668.

Pfanhauser, W. Die voltametrische Wage, S. 668—670.

Ferchland, P. Über den spezifischen elektrischen Widerstand von nichtmetallischen Leitern erster Klasse. 1. Mitteilung, S. 670—673.

Nernst, W. Über elektrochemische Maßeinheiten, S. 685—686.

Marie, C. Bericht, vorgelegt von der Kommission, die im Kongreß von 1900 eingesetzt war, um einheitliche Zeichen für die fundamentalen Größen der Elektrochemie festzusetzen, S. 686—691.

Ancel, L. Über die Änderungen des elektrischen Widerstandes unter dem Einfluß des Lichtes auf Stoffe außer Selen, z. B. Russ, Tellur, Metall etc., S. 695—696.

Zenghelis, C. Chemische Reaktionen bei extrem hohen Temperaturen, S. 698.

Marckwald, W. Über radioaktive Stoffe, S. 698—699.

Müller, E. Zur Elektrochemie der Verbindungen des Jods mit dem Sauerstoff. II., S. 707—716.

Pringsheim, E. Über die Strahlungsgesetze. Vortrag, gehalten in der Chemischen Gesellschaft zu Breslau, am 3. Juli 1903, S. 716—719.

Elektrochemische Zeitschrift. 10. Jahrg. Heft 5. 1903.

Zenghelis, C. Chemische Reaktionen bei extrem hohen Temperaturen, S. 109.

Kausch, O. Die Darstellung des Ozons auf elektrischem Wege (Schluß), S. 113—119.

Minet, A. Der elektrische Ofen, sein Ursprung, seine Entwickelung und seine Anwendungsformen (Forts.) 119—122.

Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase. 7. Jahrg. Heft 3. 1903.

Pictet, R. Die Theorie der Apparate zur Herstellung flüssiger Luft mit Entspannung (Forts.), S. 37—41.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. 38. Heft 3. 1903.

Moses, A. J. u. A. F. Rogers. Formeln und graphische Methoden zur Bestimmung von Kristallen auf Grund von Koordinatenwinkeln und Millerschen Indices, S. 209—227.

Lippitsch, C. Stereometrie der einfachen isoaxialen Formen des regulären Kristallsystems, S. 227—249.

Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie. 1. No. 5. 1903.

Loos, J. Über Wellenlängen und Gesetzmäßigkeiten in den Hauptbanden des sogenannten Kohlenoxydbandenspektrums, S. 151—160.

Lauwartz, J. Über Messungen und Gesetzmäßigkeiten im Bandenspektrum der Tonerde, S. 160—174.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 6. Heft 5. 1903.

Reiniger, Gebbert u. Schall. Eine Reguliermethode für den Härtegrad von Röntgenröhren, S. 230—232.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 8. 1903.

Krüss, H. A. Die Durchlässigkeit einer Anzahl Jenaer optischer Gläser für ultraviolette Strahlen (Forts.), S. 229—240.

Dolezalek, F. Meßeinrichtung zur Bestimmung der Induktionskonstanten und des Energieverlustes von Wechselstromapparaten, S. 240—248.

Jensen, Chr. Hilfsapparat für spektrale Untersuchungen, S. 248—249.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 15. 1903.

Neueste Studien über die Schwerkraft, S. 157—158.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 30—34. 1903.

Lindow. Die Funkentelegraphie nach Fessenden. S. 586—591.

Schoop, M. U. Der Jungner-Edisonsche Akkumulator, S. 619—623.

Brion, G. Methode zur Vergleichung von Selbstinduktionskoeffizienten und Kondensatoren, S. 623—625.

Welter. Die Profildraht-Oberleitungsanlage der Hagener Straßenbahn, S. 633—635.

Sack, H. Ein direkt zeigendes Ohmmeter, S. 665—667.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 15—16. 1903.

Wägevorrichtung mit selbsttätigem Gewichtsausgleich nach Dr. H. Haurath, S. 169—172.

Kerber, A. Über den Astigmatismus von Fernrohr- und Mikroskopobjektiven (Schluß), S. 172—174.

A. G. Eine neue Luftpumpe für Glühlampen, S. 188.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Jahrg. 16. 4. Heft. 1903.

Giltay, E. Parallelversuche mit einer schwingenden Saite und mit einem Kautschukschlauch, S. 193—200.

Elsässer, W. Direkte und indirekte Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Wellenbewegung, S. 200—204.

Schwedoff, Th. Eine einfache Ableitung für die Grundgleichung der kinetischen Gastheorie, S. 204—208.

Kleiber, J. Astigmatismus bei Hohlspiegeln, S. 208—210.

Grimsehl, E. Die Bestimmung des elektrischen Wärmeäquivalents mit Hilfe der Glühlampe, S. 210—214.

Roth, W. A. Der jetzige Stand der elektrolytischen Dissoziationstheorie, S. 214—219.

Tumlirz, O. Ein einfaches Verfahren zur Demonstration der Umkehrung der Natriumlinie, S. 221.

Hillig, F. J. Ein elektrolytischer Demonstrationsversuch, S. 221—223.

Weiler, W. Ein einfaches Hygroskop, S. 223.

Milewski, W. Ein Fritter mit Quecksilberfüllung, S. 223—224.

Grimsehl, E. Reinigung des Quecksilberschlammes in Quecksilberunterbrechern, S. 224.

Unterrichtsblätter f. Mathematik und Naturwissenschaften. 9. Jahrg. No. 4. 1903.

Grimsehl, E. Mechanische Kraft und Kraftübertragung, S. 78—83.

Annalen der Naturphilosophie. Bd. 2. Heft 4. 1903.

Ostwald, W. Über Erklärungshypothesen und Erklären überhaupt, S. 506—527.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 32—34. 1903.

Berberich, A. Zur Geschichte der Calciumlinien im Sonnenspektrum und in Sternspektren, S. 401—402.

Stark, J. Entstehung von Helium aus Radium, S. 429—430.

Comptes rendus. 137. No. 2—7. 1903.

Boussinesq, J. Sur la stabilité d'un certain mode d'écoulement d'une nappe d'eaux d'infiltration, S. 101—107.

Dongier, R. Sur la mesure des coefficients de self-induction au moyen du téléphone, S. 115—118.

Hanriot. *Sur l'argent dit colloidal*, S. 122—124.

Boussinesq, J. *Extension, à des cas où le fond est courbe, du mode d'écoulement qui se conserve dans une nappe d'eaux d'infiltration reposant sur un fond plat*, S. 153—158.

Blondlot, R. *Sur une nouvelle action produite par les rayons n et sur plusieurs faits relatifs à ces radiations*, S. 166—169.

Charbonnier. *Sur la théorie du champ acoustique*, S. 171—173.

Petot, A. *Contribution à l'étude de la surchauffe*, S. 173—175.

Bouzat, A. *Courbes de sublimation*, 175—177.

Langevin, P. *Sur la loi de recombinaison des ions*, S. 177—179.

Meslin, G. *Influence de la température sur le dichroïsme des liqueurs mixtes et vérification de la loi des indices*, S. 182—184.

Camichel, C. *Sur la spectrophotométrie photographique*, S. 184—187.

Trillat, A. *Réactions catalytiques diverses fournies par les métaux; influences activantes et paralysantes*, S. 187—189.

Duhem, P. *Sur les ondes-cloisons*, S. 237—240.

Meslin, G. *Sur la mesure du dichroïsme des cristaux*, S. 246—248.

Chaudier, J. *Du dichroïsme électrique des liqueurs mixtes*, S. 248—250.

Claude, G. et E. Demoussy. *Sur la séparation des mélanges gazeux par la force centrifuge*, S. 250—253.

Ariès. *Sur les lois et les équations de l'équilibre chimique*, S. 253—255.

Berthelot. *Relations entre les piles à plusieurs liquides*, S. 285—291.

— *Remarques concernant les relations entre les piles constituées par les mêmes liquides, compris entre deux électrodes différentes ou identiques*, S. 291—292.

de Lépinay, Macé et H. Buisson. *Sur les changements de phase par réflexion normale dans le quartz sur l'argent*, S. 312—314.

Legros, V. *Focimètre photogrammétrique pour l'optique microscopique (instrument vérificateur de microscopes)*, S. 314—317.

Bouzat, A. *Courbes de pression des systèmes univariants qui comprennent une phase gazeuse*, S. 322—324.

Sebert, général. *Sur l'aérodynamique et la théorie du champ acoustique*, S. 357—363.

Moissan, H. *Description d'un nouvel appareil pour la préparation des gaz purs*, S. 363—369.

Schloesing père, Th. *Sur l'analyse mécanique des sols*, S. 369—374.

Charbonnier, P. *La théorie du champ acoustique et le frottement intérieur des gaz*, S. 378—380.

Deslandres, H. *Observations spectrales de la comète Borrelly (1903 c)*, S. 393—397.

Violle, J. *Sur le phénomène aérodynamique produit par le tir des canons grélifuges*, S. 397—399.

Guillet, L. *Diagramme donnant les propriétés des aciers au nickel*, S. 411—413.

Société française de Physique. 1903. No. 200.

Crookes, Sir W. Spinthariscope, S. 1.

Curie. Sur le dégagement de chaleur spontané du radium, S. 2.

— Production de la phosphorescence d'un grand nombre de corps par l'émanation du radium, S. 3.

Cotton, A. et H. Mouton. Nouveaux procédés pour mettre en évidence les objets ultramicroscopiques, S. 3.

Guillaume, Ch. E. La compensation des chronomètres, S. 5—7.

Bulletin de la société mathématique de France. Bd. 31. No. 2. 1903.

Laisant, C. A. Sur une propriété des mouvements dus à une force centrale, S. 156.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 15. 1903.

Hanriot, H. Sur l'argent colloïdal, S. 814—822.

Annales de Chimie et de Physique (7) 19. Août. 1903.

Olszewski, K. Un nouvel appareil pour la liquéfaction de l'hydrogène, S. 480—486.

Journal de physique théorique et appliquée (d'Almeida). (4). 2. Août. 1903.

Sagnac, G. Les propriétés nouvelles du radium, d'après une conférence de M. Curie, S. 545—549.

Blondlot, R. Sur de nouvelles sources de radiations susceptibles de traverser les métaux, le bois, etc., et sur de nouvelles actions produites par ces radiations, S. 549—551.

— Sur l'existence de radiations solaires capables de traverser les métaux, le bois, etc., S. 551—553.

Sagnac, G. La longueur d'onde des rayons n déterminée par la diffraction, S. 553—558.

Moreau, G. Étude des ions d'une flamme salée. — Effet Hall, S. 558—569.

Baud, E. Chaleurs spécifiques de l'aluminium et de ses sels solides, S. 569—573.

Pender, H. et V. Crémieu. Recherches contradictoires sur l'effet magnétique de la convection électrique, S. 641—667.

Vasilesco-Karpen, N. Sur la convection électrique, S. 667—677.

Liénard, A. Note sur la théorie cinétique des gaz, S. 677—686.

Duhem, P. Remarques sur la mécanique générale et la mécanique électrique, S. 686—689.

Charpentier, J. Sur un galvanomètre enregistreur et un contact tournant, et sur leur emploi au tracé des courbes de courants alternatifs, S. 689—692.

Siedentopf, *H.* et *R. Zsigmondy*. *Methode permettant de voir les particules ultramicroscopiques et d'en évaluer les dimensions; application spéciale aux verres rubis à l'or*, S. 692—700.

Zakrzewski, *C.* *Sur les oscillations d'un disque plongé dans un liquide visqueux*, S. 700—702.

Natanson, *L.* *Sur la fonction dissipative d'un fluide visqueux*, S. 702—704.

Nakamura, *S.* *Sur la température d'inversion dans l'expérience de Joule-Thomson*, S. 704—710.

L'éclairage électrique. 36. No. 29—34. 1903.

de Valbreuze, *R.* *Sur un nouveau mode de production des ondes électriques employées en télégraphie sans fil*, S. 81—84.

Lodge, *O.* *Sur les électrons*, S. 121—133, 168—183.

Swyngedauw, *R.* *Sur l'extension à des courants périodiques quelconques des propriétés des courants wattés et déwattés sinusoïdaux*, S. 241—248.

Lehmann, *Th.* *Diagramme rigoureux du moteur asynchrone polyphasé*, S. 281—296.

Latour, *M.* *Chute ohmique dans les balais des dynamos à courant continu*, S. 296—299.

Charpentier, *J.* *Voltmètre enregistreur et contact tournant*, S. 313.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 13—15. 1903.

Guillaume, *Ch. E.* *La théorie des aciers au nickel. Première partie: Résultats expérimentaux*, S. 705—716. *Deuxième partie: Considérations théoriques*, S. 764—777.

Nordmann, *Ch.* *La période des taches solaires et les variations des températures moyennes annuelles de la terre*, S. 803—808.

Blochmann, *R.* *La télégraphie par rayons électriques*, S. 808—810.

Dumas, *L.* *A propos de la théorie des aciers au nickel*, S. 810—815.

Archives des sciences physiques et naturelles, Genève (4) 16. No. 7—8. 1903.

Battelli. *A.* et *L. Magri*. *Les décharges oscillatoires*, S. 5—24, 139—157.

Borel, *A.* *Sur la polarisation rotatoire magnétique du Quartz*, S. 24—50, 157—172.

Siedentopf, *H.* et *R. Zsigmondy*. *Visibilité et mesure de particules ultramicroscopiques avec application spéciale aux verres rouges d'or*, S. 129—139.

Guillaume, *Ch. E.* *Les applications des aciers au nickel (Forts.)*, S. 172—191.

Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 48. Jahrg. Heft 1—2. 1903.

Fliegner, *A.* *Über den Clausiusschen Entropiesatz*, S. 1—49.

Académie Royale de Belgique, bulletins de la classe des sciences 1903. No. 6—7.

Folie, F. Sur les refroidissements et les réchauffements produits par les étoiles filantes, S. 511—515.

Lagrange, Ch. Newton et le principe de la limite (l'infiniment petit absolu) en réponse à des observations de MM. Mansion et Le Paige, S. 659—684.

Terby, Ch. Sur l'électrolyse des gaz, S. 687—709.

Verslagen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 27. Juni. 1903.

De Bruyn, L. C. A. en C. L. Jungius. De toestand van hydraten van nikkelsulfaat in methylalcoholische oplossing, S. 153—156.

— — Het geleidingsvermogen van hydraten van nikkelsulfaat in methylalcoholische oplossing, S. 155—159.

De Bruyn, L. C. A. Voeren de jonen gedurende de electrolyse het oplosmiddel mede? S. 159—161.

Tymstra, S. De electrolytische geleidbaarheid van oplossingen van natrium in mengsels van aethyl- of methylalcohol + water, S. 166—169.

van Laar, J. J. De mogelijke vormen der smeltlijn bij binaire mengsels van isomorphe stoffen, S. 169—187.

Onnes, H. Kamerlingh en W. Heuse. Over het meten van zeer lage temperaturen. V. De uitzettingscoëfficient van Jena -en Thüringerglas tusschen +16°—182°, S. 212—223.

Onnes, H. Kamerlingh en H. Happel. De voorstelling van de continuiteit van den vloeibaren en gasvormigen toestand eenerzijds en de verschillende vaste aggregaatstoestanden anderzijds door het Entropie-volume-energievlak van Gibbs, S. 223—247.

Onnes, H. Kamerlingh. Methoden en hulpmiddelen in gebruik bij het Cryogeen Laboratorium. VI. De chloormethylcirculatie, S. 247—258.

Proceedings of the R. Society of London. 72. No. 477—480. 1903.

Bevan, P. V. The Combination of Hydrogen and Chlorine under the Influence of Light (Abstract), S. 5—7.

Varley, W. M. On the Photo-electric Discharge from Metallic Surfaces in different Gases (Abstract), S. 11—13.

Gray, A. and W. Stewart. On the Radiation of Helium and Mercury in a Magnetic Field, S. 16—22.

Walker, G. W. On the Theory of Refraction in Gases (Abstract), S. 24—26.

Crookes, Sir W. and J. Dewar. Note on the Effect of Extreme Cold on the Emanations of Radium, S. 69—72.

Perman, E. Ph. The Evaporation of Water in a Current of Air, S. 72—84.

Baly, E. C. C. The Spectra of Neon, Krypton, and Xenon, S. 84—88.

Trouton, F. T. and H. R. Noble. The Forces Acting on a Charged Condenser moving through Space, S. 132—134.

Ramsden, W. Separation of Solids in the Surface-layers of Solutions and „Suspensions" (Observations on Surface-membranes, Bubbles, Emulsions, and Mechanical Coagulation). Preliminary Account, S. 156—165.

Schmitz, H. E. On the Determination of Specific Heats, especially at Low Temperatures, S. 177—193.

Huggins, Sir W. and Lady Huggins. On the Spectrum of the Spontaneous Luminous Radiation of Radium at Ordinary Temperatures, S. 196—200.

Hardy, W. B. and Miss E. G. Willcock. On the Oxidising Action of the Rays from Radium Bromide as shown by the Decomposition of Jodoform, S. 200—204.

Ramsay, Sir W. and F. Soddy. Experiments in Radioactivity, and the Production of Helium from Radium, S. 204—208.

Strutt, R. J. On the Intensely Penetrating Rays of Radium, S. 208—210.

The scientific Proceedings of the R. Dublin Society. 10. Teil 1. No. 3. 1903.

Adeney, W. E. Photographs of Spark Spectra from the Large Rowland Spectrometer in the Royal University of Ireland. Part II. The Ultra-Violet Spark Spectrum of Ruthenium, S. 24—47.

The Journal of the Chemical Society, London. Bd. 83/84. No. 489. 1903.

Brown, J. C. A Direct Method for determining Latent Heat of Evaporation, S. 987—995.

Veley, V. H. and J. J. Manley. Some Physical and Chemical Properties of Strong Nitric Acid, S. 1015—1021.

Tutton, A. E. H. Crystallised Ammonium Sulphate an the Position of Ammonium in the Alkali Series, S. 1049—1074.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 6. No. 32. 1903.

Filon, L. N. G. On a New Mode of Expressing Solutions of Laplace's Equation, in Terms of Operators involving Bessel Functions, S. 193—213.

Cartmel, W. B. The Anomalous Dispersion and Selective Absorption of Fuchsin, S. 213—228.

Patterson, J. On the Ionization in Air at different Temperatures and Pressures, S. 231—238.

Walker, G. W. On the Theory of the Quadrant Electrometer, S. 238—250.

Strutt, R. J. Fluorescence of Crystals under the Röntgen Rays, S. 250—251.

Burbury, S. H. On the Variation of Entropy as treated in Willard Gibbs' „Statistical Mechanics", S. 251—259.

Wood, R. W. The Electrical Resonance of Metal Particles for Light-Waves. Third Communication, S. 259—267.

Wilson, H. A. The Ionization produced by Hot Platinum in Air, S. 267—268.

Blakesley, T. H. Direct-Vision Spectroscope of one kind of Glass, S. 268—271.

Veley, V. H. Initial Acceleration in Chemical Change, S. 271—279.

Jeans, J. H. On the Vibrations set up in Molecules by Collisions, S. 279—287.

The Chemical News. 88. No. 2277—2282. 1903.

Crookes, Sir W. and *J. Dewar.* Note on the Effect of Extreme Cold on the Emanations of Radium, S. 25—26.

Baly, E. C. C. The Spectra of Neon, Krypton, and Xenon, S. 26—27.

Elster, J. and *H. Geitel.* On the Radio-active Emanation in the Atmospheric Air, S. 29—32, 52—54.

— — On the Scintillating Phosphorescence of Sidot's Blende caused by Radio-active Emanation, S. 37.

Chassevant, A. and *S. Posternak.* Some Properties of Colloidal Silver, S. 38—39.

Radium and Helium, S. 39—40.

Ramsden, W. Separation of Solids in the Surface-layers of Solutions and Suspensions, S. 49—52.

Giesel, F. On Polonium and the Inducing Character of Radium, S. 61.

Hardy, W. B. The Action of Salts of Radium upon Globulins, S. 73.

Calzavara, V. The Massa Separator for Gases, S. 76—78.

Whetham, W. C. Dampier. The Present Position of the Theory of Electrolysis, S. 78—79, 86—89.

Webster, C. S. Stanford. The Scintillations of Radium, S. 83.

Curie, Mdme Skl. Radio-aktive Substances, S. 85—86.

Armstrong, H. E. and *T. M. Lowry.* The Phenomena of Luminosity and their possible Correlation with Radio-activity, S. 89—92.

The Electrician. 51. No. 16—18. 1903.

Mizuno, T. On Resonance Coils, S. 654—655, 730—732.

Lummer, O. and *E. Pringsheim.* The Radiation Scale of Temperature and its Realisation up to 2,300 degrees Absolute, S. 673—675.

Black, T. P. A Simple Method of Showing the Great Penetrating Powers of Certain Radium Rays, S. 732.

Nature, a weekly illustrated journal of science. 68. No. 1759—1764. 1903.

Ramsay, Sir W. and *F. Soddy.* Gases Occluded by Radium Bromide, S. 246.

Lagrange, Ch. The Source of Radium Energy, S. 269.

Ackroyd, W. A New Case of Phosphorescence induced by Radium Bromide, S. 269—270.

Narasu, P. L. Action of Tesla Coil on Radiometer, S. 295.

Gregory, R. A. The Spectroscope in Astronomy, S. 338—341.

Allen, H. S. Radio-active Gas from Bath Mineral Waters, S. 343—344.
Rutherford, E. The Amount of Emanation and Helium from Radium, S. 366—367.

The American Journal of science. 16. August. 1903.

Barker, G. F. Radio-activity of Thorium Minerals, S. 161—169.

The Physical Review. 17. No. 1—2. 1903.

Nutting, P. G. Ultra-Violet Rotary Dispersion, S. 1—26.
Nichols, E. F. and G. F. Hull. The Pressure due to Radiation, S. 26—51.
Coblentz, W. W. Some Optical Properties of Jodine. III., S. 51—60.
Hartman, L. W. A Spectrophotometric Study of the Luminous Radiation from the Nernst Lamp, S. 65—91.
Nichols and Hull. The Pressure due to Radiation (Second Paper), S. 91—105.
Magie, W. F. The Specific Heat of Solutions, S. 105—117.
Hall, E. H. C_v in Liquids and the a of van der Waals in the case of Water, S. 122—123.
Bjerknes, V. Carl Anton Bjerknes, S. 125—126.

The Astrophysical Journal. 18. No. 1. 1903.

Abbot, C. G. The Construction of a Sensitive Galvanometer for Spectro-Bolometric Purposes, S. 1—21.
Fowler, A. and H. Shaw. On Formulae for Spectrum Series, S. 21—33.
Julius, W. H. Peculiarities and Changes of Fraunhofer Lines Interpreted as Consequences of Anomalous Dispersion of Sunlight in the Corona, S. 50—65.
Hartmann, J. The Wave-lengths of the Silicon Lines λ 4128 and λ 4131 and of the Carbon Line λ 4267, S. 65—67.

The Journal of Physical Chemistry. 7. No. 5. 1903.

Bigelow, S. L. The Influence of Dissolved Gases on Conductivity for a Direct Current, S. 327—348.
McIntosh, D. Potential Differences with Saturated Solutions, S. 348—356.

Electrical Review. 43. No. 6—7. 1903.

The Probabilities of Wireless Telephony, S. 169—171.
Wireless Telegraphy in the War Game, S. 209—210.
Williamson, R. B. Power Measurement on Alternating-Current Circuits, S. 217—219.

Science. 18. No. 445—449. 1903.

Merritt, E. Recent Developments in the Study of Radio-active Substances, S. 41—48.
Heyl, P. R. The Specific Heat of Mercury, S. 56—57.
Radium and Helium, 186—187.

Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino. 38. No. 14ª. 1903.

Campetti, A. Sulla differenza di potenziale tra liquidi e gas, S. 494—509.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 12. 1. Sem. Heft 12. 1903.

Contarini. Sul moto d'un sistema olonomo di corpi rigidi, S. 507—515.

(5) 12. 2. Sem. Heft 1—3. 1903.

Boggio. Sulla legge elementare di Weber relativa alle azioni elettrodinamiche di due cariche elettriche in movimento, S. 14—22, 54—60.

Pacini. Sulla scarica per effluvio in seno ai gas, S. 27—33.

Fubini. Ricerche gruppali sulle equazioni della dinamica, S. 60—67.

Magini. Spettri ultravioletti di assorbimento degli isomeri orto, meta, para, S. 87—95.

Zampetti. Birifrangenza elettrostatica nei miscugli liquidi, S. 105—112.

Galeotti. Sulla diffusione degli elettroliti nei colloidi, S. 112—119.

Il Nuovo Cimento (5) 5. Aprile. 1903.

Florio, F. Nuove macchine pneumatiche a mercurio, S. 233—242.

Almansi, E. Sopra un problema di elettrostatica, S. 242—249.

Ercolini, G. Attrito interno dei liquidi isolanti in un campo elettrico, S. 249—257.

Giorgi, G. Il funzionamento del rocchetto di Ruhmkorff, S. 257—267.

Trowbridge, A. Un nuovo relais, S. 267—273.

Artom, A. Sulla produzione dei raggi di forza elettrica a polarizzazione circolare od ellittica, S. 273—277.

Gazzetta chimica Italiana. 33. Parte 1. Fasc. 5. 1903.

Carrara, G. e A. Coppadoro. Sul comportamento e sul punto di fusione di alcune sostanze organiche a bassissima temperatura, S. 329—354.

Ciamician, G. e P. Silber. Azioni chimiche della luce, S. 354—379.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1902. T. 16.

Sresnewsky, B. Einige geometrische Sätze über die Krümmung eines Luftstromes in atmosphärischen Wirbeln, S. 185—194.

1902. T. 17.

Kusnezow, W. Registrierapparat zur Bestimmung des Winddruckes, eingerichtet für Drachen, S. 81—89 (russ.).

Kodis, F. Die Unterkühlung des tierischen Organismus, S. 129—148 (russ.).

Kiewer Universitätenachrichten. 43. Jahrg. No. 4—7. 1903. (russ.)

Woronez, P. Bewegungsgleichungen eines festen Körpers, der sich ohne zu gleiten auf einer unbeweglichen Ebene dahinbewegt. No. 4, S. 67—152.

Kosonogow, J. Optische Resonanz. No. 6, 15 S.
Michailenko, J. Über die Dampfspannung von Lösungen. No. 7, 73 S.
Schiller, N. Über die Möglichkeit einer Mechanik der Massen ohne den Hilfsbegriff der Kraft. No. 7, 8 S.
— Die Grundgesetze der Thermodynamik. No. 7, 51 S.

Gelehrte Nachr. der Kaiserl. Univ. zu Kasan. No. 4—8. 1903. (russ.)

Dobroserdow, D. Über die gegenseitige Neutralisation der Farbe von Nickel- und Kobaltsalzen bei Verwendung derselben zur Volummethode von Folhard, S. 35—40.

Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. année 1902. No. 3.

Batschinski, A. Studien zur Kenntnis der Abhängigkeit der Viskosität der flüssigen Körper von der Temperatur und ihrer chemischen Zusammensetzung, S. 265—287.

Westnik opitnoj fisiki. 1. Sem. 1903. No. 7—12. (russ.)

Schpatschinski, E. Über die Grundprinzipien der Elektrostatik, S. 176—182, 205—212, 217—223.

2. Sem. 1903. No. 1.

Schpatschinski, E. Automatische Stromunterbrecher, S. 8—12; Elektromagnetische Kanone, S. 12—13.

Journal „Elektritschestwo". No. 7—12. 1903. (russ.).

Lodge, O. Die Elektronen, S. 113—115, 144—148.
Lebedinski, W. Demonstration der Ablenkbarkeit der Radiumstrahlen, S. 128.
Maisel, S. Über den singenden Voltabogen, S. 167—173.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Chalmers, S. D. The Theory of Symmetrical Optical Objectives (aus Proc. Roy. Soc. June 18. 1903), 3 S.
Gruner, P. Neuere Untersuchungen im Gebiete der atmosphärischen Elektrizität (aus Mitt. der naturf. Ges. von Bern. Ber. über die Sitzung vom 2. Mai 1903), 2 S.
Kann, L. Ein einfacher Integraph (aus Vierteljahrsber. des Wien. Ver. zur Förderung des physik. u. chem. Unt. 8, 2, 1903), 3 S.
Kleinpeter, H. Zur Einführung in die Physik auf der Oberstufe (Progr. des Gymnasiums in Gmunden, 1903), 20 S.
Klimowitsch, A. Die Dispersionsänderung des Auges bei der Akkomodation [russ.]. Dr.-Diss. 46 S. (St. Petersburg, 1902.)

Koch, K. R. Relative Schweremessungen ausgeführt im Auftrag des Kgl. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens. III. Messungen auf der Linie: Ulm-Freudenstadt (auf den Stationen: Ulm, Blaubeuren, Urach, Münsingen, Honau, Rottenburg, Horb, Dornstetten, Freudenstadt). Mit einem Anhang: Versuche, dem Magazinthermometer und dem Pendel gegen Temperaturänderungen die gleiche Trägheit zu geben (aus den Jahresheften des Ver. für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1904), 25 S.

Krüss, A. Optisches Institut, Hamburg. Apparat zur Messung der Flächenhelligkeit (aus J. für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 45, S. 739, 1902).

Pickering, E. C. Harvard College Observatory:

Circular No. 51. Positions of Eros (433) in 1893, 1894 and 1896.
" " 52. Variable Stars in Clusters. Rate of Increase of Light.
" " 53. Coöperation in Observing Variable Stars.
" " 54. Sixty-Four New Variable Stars.
" " 55. The Spectrum of ζ Puppis.
" " 56. Anderson's New Star in Perseus.
" " 57. Nova Persei, No. 2.
" " 58. Variability in Light of Eros.
" " 59. Spectrum of Nova Persei No. 2.
" " 60. Objects Having Peculiar Spectra.
" " 61. Opposition of Eros (433) in 1903.
" " 62. Spectrum of Lightning.
" " 63. An Asteroid Orbit of Great Eccentricity.
" " 64. Early Observations of Algol Stars.
" " 65. A new Algol Variable. + 43° 4101.
" " 66. Miscellaneous Results. No. 1.
" " 67. The Total Lunar Eclipse of October 16, 1902.
" " 68. Transparency of Comet 1902 b.
" " 69. Grant from the Carnegie Institution.
" " 70. Nova Geminorum before its Discovery.
" " 71. A Photographic Map of the Entire Sky.

Poynting, J. H. Radiation in the Solar System: its Effect on Temperature and its Pressure on Small Bodies (aus Proc. Roy. Soc. June 1903), 2 S.

Riecke, E. Über näherungsweise gesättigte Ströme zwischen plan-parallelen Platten (aus Götting. Nachr. 1903. Heft 4), 8 S.

— Über nahezu gesättigten Strom in einem von zwei konzentrischen Kugeln begrenzten Luftraume (aus Götting. Nachr. 1903. Heft 4), 6 S.

Schmidt, K. E. F. Untersuchungen an der Tesla-Maschine und an Tesla-Kreisen (aus Abh. der Naturforsch. Ges. zu Halle, Bd. 25, 26 S.; Stuttgart, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Naegele), 1903).

Wegscheider, R. Über die Spannungskoeffizienten der Gase (aus Vierteljahrsber. des Wien. Ver. zur Förderung des phys. u. chem. Unt. 8, 2, 1903), 2 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Annals of Harvard College Observatory. Vol. 18. No. 3. A Provisional Catalogue of Variable Stars. S. 91—123. Vol. 18. No. 4. A Catalogue of 1520 Bright Stears. S. 125—148. (Cambridge, Mass. Published by the Observatory, 1903.)

Berndt, G. Beiträge zur Kenntnis der Gasspektra. Mit 3 Taf. 38 S.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances. 2. série, tome II. Session de 1903. gr. 8°. 170 S. (Paris, Gauthier-Villars, 1903.)

Donle, W. Lehrbuch der Experimentalphysik für Realschulen und Realgymnasien. 2. verm. u. verb. Aufl. Mit 420 i. d. Text gedr. Abbild. u. 560 Übungsaufgaben. gr. 8°. x u. 380 S. geb. M. 3,60. (Stuttgart, Fr. Grub, 1903.)

Ferchland, P. Grundriß der reinen und angewandten Elektrochemie. kl. 8°. VII u. 268 S. M. 5,00. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Helfenberger Annalen 1902. Im Auftrage der Chemischen Fabrik Helfenberg A.G. vorm. E. Dieterich herausgegeben von Dr. K. Dieterich. 217 S. (Berlin, J. Springer, 1903.)

von Hübl, Freiherr A. Die Ozotypie. Ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentkopien ohne Übertragung. gr. 8°. VI u. 44 S. M. 2,00. (Enzyklopädie der Photographie. Heft 47; Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, begründet von Carl Ohrtmann. Im Verein mit anderen Mathematikern und unter besonderer Mitwirkung der Herren F. Müller und A. Wangerin herausgegeben von E. Lampe und G. Wallenberg. Bd. 32. Jahrg. 1901. Heft 1. gr. 8°. VI u. 480 S. (Berlin, G. Reimer, 1903.)

Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für das Rechnungsjahr 1901—1902. gr. 8°. 89 S. (Frankfurt a. M., C. Naumann, 1903.)

Kerntler, F. Das Ampèresche elektrodynamische Elementarpotential. gr. 8°. 17 S. (Budapest, Buchdruckerei der Pester Lloyd-Gesellschaft, 1903.)

Lummer, O. Die Ziele der Leuchttechnik. gr. 8°. 112 S. (München, Berlin, R. Oldenbourg, 1903.)

Michelson, A. A. Light Waves and their Uses. The Decennial Publications of the University of Chicago. Second Series. Vol. 3. gr. 8°. 166 S. $ 2,00. (Chicago, the Univers. of Chicago Press, 1903.)

Müller, A. Die Theorie der Kolloide. Übersicht über die Forschungen, betreffend die Natur des Kolloidalzustandes. gr. 8°. VIII u. 56 S. M. 2,00. (Leipzig, Wien, F. Deuticke, 1903.)

Murani, O. Onde Hertziane e telegrafo senza fili. kl. 8°. XV u. 341 S. (Milano, U. Hoepli, 1903.)

Opere di Galileo Ferraris pubblicate per cura della associazione elettrotecnica italiana. 8°. Vol. I. XXIII u. 492 S. M. 9,60. Vol. II. VI u. 473 S. M. 9,60. (Milano, U. Hoepli, 1902 u. 1903.)

Pizzighelli, G. Die photographischen Prozesse. Dargestellt für Amateure und Touristen. 3. verb. Aufl. bearbeitet von C. Mischewski. gr. 8°. XII u. 539 S. M. 8,00. (Handbuch der Photographie. Bd. 2, 3. verb. Aufl.; Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Poggendorffs, J. C., biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. Enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen, Geographen etc. aller Völker und Zeiten. 4. Bd. (die Jahre 1883 bis zur Gegenwart umfassend). Herausgegeben von Prof. Dr. A. J. von Oettingen. Lief. 8—11. S. 505—792. Preis d. Lief. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1903.)

Riecke, E. Neuere Anschauungen der Elektrizitätslehre mit besonderer Beziehung auf Probleme der Luftelektrizität. kl. 8°. 35 S.

Schmidt, A. Archiv des Erdmagnetismus. Eine Sammlung der wichtigsten Ergebnisse erdmagnetischer Beobachtungen in einheitlicher Darstellung. Heft 1. 4°. 71 S. Mit Unterstützung der Kgl. Preuß. Ak. der Wiss. bearbeitet u. herausgegeben von Dr. A. Schmidt. (Potsdam, 1903.)

Stolze, F. Chemie für Photographen. Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichtes. gr. 8°. VII u. 179 S. M. 4,00. (Enzyklopädie der Photographie. Heft 46; Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

von Uslar, M. Cyanid-Prozesse zur Goldgewinnung. Nach einschlägigen Quellen bearbeitet von M. von Uslar unter Mitwirkung von Dr. G. Erlwein. gr. 8°. VI u. 97 S. M. 4,00. (Monographien über angewandte Elektrochemie. Bd. 7; Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Weinberg, B. Physik der Molekularkräfte [russ.]. *235 S. (Odessa, 1903.)*

Weinberg, B. und S. Zur Geschichte der Lichtgeschwindigkeitsbestimmungen [russ.]. *25 S. (Odessa, 1903.)*

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 37—38. 4°. S. 370—416. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1903. BEIBLÄTTER № 11.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 27.

Mechanik.

1. *L. Boltzmann. Über die Prinzipien der Mechanik. Zwei akademische Antrittsreden* (48 S. 8°. Leipzig, S. Hirzel, 1903; Physik. ZS. 4, S. 247—256, 274—277. 1903). — Die erste Antrittsrede wurde zu Leipzig im November 1900 gehalten, die zweite (bedeutend kürzere) zu Wien im Oktober 1902. Ohne über die bekannten Ansichten des Verf. etwas Neues zu geben, erfreuen sie durch ihren frischen Humor und sind vortrefflich dazu geeignet, den Leser, wie ursprünglich den Hörer, zu tieferem Nachdenken über die bezüglichen Fragen anzuregen. Lp.

2. *K. Heun. Über die Hertzsche Mechanik* (Sitzungsber. der Berl. Math. Ges. 1, S. 12—16. 1901/02). — In Rücksicht auf die zunehmende Bedeutung der Mechanik gebundener Systeme gibt der Verf. einige Entwickelungen aus den Hertzschen Prinzipien, welche hiermit in der engsten Beziehung stehen. Damit soll gezeigt werden, daß Hertz den kinetostatischen Betrachtungen eine wesentlich größere Aufmerksamkeit geschenkt hat, als es in den meisten systematischen Darstellungen der theoretischen Mechanik zu geschehen pflegt, die den Schwerpunkt allzu einseitig in die Bewegungsgleichungen legen. Lp.

3. *R. Manno. Theorie der Bewegungsübertragung als Versuch einer neuen Grundlegung der Mechanik. Mit sechs Abbildungen im Text* (gr. 8°. 102 S. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Die Schrift macht den Versuch, alle Gesetze der Mechanik auf die des elastischen Stoßes zurückzuführen, oder um mit den eigenen Worten des Verf. zu reden, der

noch etwas weiter zurückgreift: „Das Prinzip der Erhaltung der Bewegung des Massenmittelpunktes und der Erhaltung der auf ihn bezogenen Partialbewegungen — mit eventueller Richtungsumkehr — bestimmt die Formen des Bewegungsaustausches eindeutig und vollständig. Sind in einem geschlossenen System die Positions-, Massen- und Geschwindigkeitswerte zu einer gegebenen Zeit bestimmt, so ist unter den Voraussetzungen dieser Theorie der Zustand des Systems zu jeder beliebigen Zeit bestimmt und seine Darstellung nur noch die Frage der Mathematik.“ Da wir hier objektiv zu referieren, nicht aber zu kritisieren haben, so wollen wir zunächst auf die Menge von Hypothesen und Begriffsbildungen hinweisen, die jenem „Prinzip“ zu Grunde liegen. Zur näheren Orientierung fügen wir folgende Sätze hinzu: S. 31. „Die Formen des unelastischen Stoßes besitzen nach unserer Auffassung keinen besonderen und eigentümlichen Wert; sie erscheinen nur als der unvollkommene Ausdruck des allgemeinen Prinzips.“ S. 42. „Theoretisch besteht die Fehlerquelle fort (willkürliche Hinzufügung von fingierten entgegengesetzt gleichen Kräften), und von verhängnisvoller Bedeutung ist sie nach meiner Ansicht für die Poinsotsche Theorie der Drehung eines festen Körpers und die hierauf beruhenden oder verwandten Entwickelungen.“ S. 74. „Nunmehr sind auch die Mittel gegeben zu der unserer Auffassung gemäßen Deutung der Jouleschen Versuche ... Jedenfalls ist ersichtlich, daß die Korrektion der Arbeitsrechnung durch die überschüssige „lebendige Kraft“ mv^2 (sic!) des Gewichtes nach unserer Teorie wertlos ist.“

Solche Äußerungen zeigen jedenfalls die Zuversicht des Verf. zu der Richtigkeit seiner Ideen; wenn ein Widerspruch mit anderen Auffassungen oder Lehren entsteht, so müssen nach seiner Überzeugung diese falsch sein. Lp.

---

4. ***Fr. Gedicus.*** *Das System der Kinetik im Grundriß* (gr. 8°. VIII u. 78 S. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903). — Die Schrift schließt sich an die beiden früheren Veröffentlichungen des Verf. an: „Kraft und Energie. Eine kritische Betrachtung über die Grundbegriffe der Mechanik“, und „Kinetik. Beiträge zu einer einheitlichen mechanischen Grundanschauung“ (vgl. Beibl. 25, S. 881—882. 1901).

Ohne nähere Begründung werden in 155 Nummern die Dogmen des neuen Systems der Kinetik aneinander gereiht. Als Anhang folgen Auszüge aus Briefen des Verf. an Leser der beiden früheren Broschüren, die ihn um Auskunft über nicht verstandene Aussprüche gebeten hatten. Der Verf. ist offenbar Autodidakt. Als Probe teilen wir mit: S. 2. „Das zwischen zwei Punkten („Endpunkte“) liegende Stück einer Linie heißt Strecke. Die Zahl der zwischen den Endpunkten liegenden Elemente heißt Länge der Linie. Die Länge einer Linie bezeichnen wir mit l, das Element mit dl. Es ist also $l = \Sigma dl$ oder gleich $\int dl$.“ S. 26. „In vielen Fällen, in denen es sich um die Darstellung von Vorgängen handelt, bei welchen entgegengesetzt gerichtete gleich große Werte sich nicht gegenseitig aufheben, ... hilft ein einfacher analytischer Kunstgriff ... Dieser Kunstgriff besteht darin, daß man an Stelle der einfachen linearen Werte der gerichteten Größen solche Funktionen derselben in die Rechnung einführt, welche von den Vorzeichen dieser Größen unabhängig sind. Die einfachste derartige Funktion ist das Quadrat.“ Auf Grund dieser Überlegung wird $\Sigma m v^2$ gebildet, und die Konstanz der Summe folgt für den Verf. leicht. S. 49. „So wertvoll die Begriffe Potential und konservative Kraft als Grenz-, bez. Näherungswerte für die praktische Behandlung der Aufgaben sind, so wenig sind sie geeignet zur Begründung eines allgemeinen Energie-Erhaltungssatzes, der als Grundlage für den Aufbau der Kinetik oder Mechanik dienen könnte, da sie eben nur Grenz-, bez. Näherungswerte sind.“ Lp.

---

5. ***K. Hollefreund.*** *Die Elemente der Mechanik vom Standpunkte des Hamiltonschen Prinzips. (Teil I.) Mit zwei Tafeln* (27 S. 4°. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1903). — Die als wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Luisenstädtischen Realgymnasiums zu Ostern 1903 erschienene Schrift verfolgt den Zweck, die Eigentümlichkeiten des Hamiltonschen Prinzipes dadurch deutlich hervortreten zu lassen, daß ausschließlich mit seiner Verwendung eine Reihe einfacher, aber möglichst mannigfacher Aufgaben der Mechanik behandelt wird. Vorher wird außerdem noch der Versuch gemacht, die Grundlagen der Mechanik allein aus den Begriffen von Raum,

Zeit und Energie herzuleiten. — Die behandelten Aufgaben sind: Kreisbewegung, mathematisches Pendel, Doppelpendel, schiefe Ebene, Druck auf eine Unterlage, Atwoodsche Fallmaschine, Gleichgewicht, mathematischer Hebel, Bewegung eines Massenpunktes auf beweglicher schiefer Ebene, Poggendorffsche Fallmaschine, Bewegung eines Massenpunktes auf fester Kurve oder Fläche, Raumpendel, Zentrifugalpendel, physisches Pendel, Stoß, Anwendung auf das Raumpendel, Bewegung einer starren Stange in horizontaler Ebene durch einen Stoß. Lp.

---

6. ***G. Morera.*** *Über die dynamischen Gleichungen von Lagrange* (Atti di Torino 38, S. 57—70. 1903). — Die Gleichungen jedes dynamischen Problems sollten, wie man an der Hand des Hamiltonschen Prinzips meinen könnte, sich immer, wenn eine Kräftefunktion besteht, durch ein von Clebsch und Mayer für Variationsprobleme ausgebildetes Verfahren auf die Hamiltonsche kanonische Form bringen lassen; „allein eine aufmerksamere Zergliederung zeigt, daß im allgemeinen dem nicht so ist, und zwar wegen der verschiedenen Art, mit der die Variationen in der Dynamik und in dem Probleme der Isoperimeter genommen werden.“ Dies wird im ersten Paragraphen der Abhandlung näher erläutert. Die folgenden Paragraphen beschäftigen sich mit der Lagrangeschen Form der dynamischen Differentialgleichungen; dieselbe kann, wie in der Mécanique analytique von Lagrange, durch direkte Transformation der Gleichung der virtuellen Arbeiten erhalten werden, oder nach heutigem Ausdrucke mit Hilfe der Invariantentheorie der quadratischen Formen. Nachdem dies durchgeführt ist, wird weiter bewiesen, daß man gewisse Zusätze zu der lebendigen Kraft machen kann, ohne daß dadurch die Lagrangeschen dynamischen Gleichungen geändert würden. Bei den so abgeleiteten verschiedenen Sätzen begegnet sich der Verf. besonders mit Hadamard, der in seinem Aufsatze „Sur les mouvements de roulement“ (Mém. Soc. Bordeaux (4) 5, S. 397 ff. 1895, abgedruckt in der gleichbetitelten Schrift von Appell in der Sammlung Scientia) auf diese Umstände hingewiesen hatte. Lp.

---

7. ***A. F. Dall' Acqua.*** *Bewegungen eines freien Punktes mit unabhängigen Charakteristiken* (Rend. R. Acc. de Linc. (5) **12** [1], S. 243—249. 1903). — Die Bewegung eines freien Massenpunktes wird behandelt, wenn die Differentialgleichungen der Bewegung sich in zwei Gleichungen trennen lassen, von denen die eine unabhängig von der anderen integriert wird. Dann müssen die Komponenten der Geschwindigkeiten, welche als mit den Volterraschen Charakteristiken zusammenfallend betrachtet werden, nach einem rechtwinkligen Dreikant genommen, Funktionen von der Zeit allein sein, ebenso die der Kraft. Von den Eigenschaften einer derartigen Bewegung seien folgende angeführt: Die Gleichungen der Bewegung sind durch Quadraturen darstellbar. Die Kraftlinien bilden eine Kongruenz, welche einer orthogonalen Terne mit konstanten Invarianten angehört. Eine solche Kongruenz kann immer durch eine Kreisschraube von unveränderlicher Form erzeugt werden, die sich mit Translation senkrecht zur eigenen Achse nach allen möglichen Richtungen verschiebt. Die Tangenten einer derartigen Kongruenz können nicht einem linearen Komplexe angehören. Lp.

---

8. ***A. F. Dall' Acqua.*** *Dynamische Bahnen eines freien Punktes unter der Einwirkung von konservativen Kräften* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **12** [1], S. 332—340. 1903). — Folgende Frage wird behandelt: Unter welchen Bedingungen kann eine Kongruenz (∞^2) von Linien in einem Raume von drei Dimensionen angesehen werden als gebildet von den dynamischen Bahnen eines freien Punktes, der einer konservativen Kraft unterworfen ist? Zuerst wird die allgemeine Lösung entwickelt; doch lassen sich die gefundenen Bedingungen nicht gut anschaulich aussprechen. Danach werden drei besondere Fälle untersucht: 1. Die Bahnlinien sind Geodätische; dann fallen sie mit den Kraftlinien zusammen. 2. Die Geschwindigkeit bezüglich der Bewegung ist konstant; dann durchläuft der Punkt Geodätische der äquipotentialen Flächen. 3. Die Bahnen bilden eine Normalenkongruenz. „Alle Normalenkongruenzen können von einem allgemeinen Punkte durchlaufen werden, der konservativen Kräften unterworfen ist.“ Lp.

---

9. ***C. Burali-Forti.*** *Über die Bewegung eines starren Körpers* (Atti di Torino 38, S. 91—106. 1903). — Als eifriger Verfechter der Graßmannschen Methoden liefert der Verf. in dem vorliegenden Aufsatze eine Behandlung der Bewegung eines festen Körpers nach diesen Methoden. „Die Graßmannsche Methode gestattet die Beseitigung der *relativen Bewegungen*, weil bei ihr jedes geometrische Wesen unabhängig von festen Elementen betrachtet werden kann; in meiner Note: Ebene Verzahnungen (Atti di Torino 1902) habe ich demgemäß alle möglichen Verzahnungen durch elementare Rechnungen und mit Unterdrückung aller Betrachtungen relativer Bewegungen erhalten. Dieselbe Methode erlaubt die Beseitigung der *Momente*, weil die Bedingung der Gleichheit zweier geometrischen Formationen der Sache nach aussagt, daß zwei gewisse Momente gleich sind. Und man glaube nicht, daß mit der Unterdrückung des Ausdrucks Moment irgend ein mechanischer Begriff eingebüßt werde. Man beseitigt nur eine verwickelte Form zum großen Vorteil der Einfachheit und der Klarheit.“ Lp.

---

10. ***H. Grassmann.*** *Die Drehung eines kraftfreien starren Körpers um einen festen Punkt* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 329—376. 1903). — Die Abhandlung, welche zugleich als Erläuterung der drei Modelle zur Kreiseltheorie, erschienen im Verlage von Martin Schilling in Halle, bestimmt ist, enthält eine vollständige Theorie des betreffenden Problems, soweit die geometrische Einsicht des Vorganges einer Aufklärung bedarf; die Arbeit ist also etwa als eine zeitgemäße Neubearbeitung der bekannten Schrift von Poinsot, Théorie nouvelle de la rotation des corps, zu bezeichnen, natürlich unter Benutzung der inzwischen gemachten Entdeckungen, jedoch unter Ausschluß der analytischen Darstellung Jacobis mit Hilfe der elliptischen Funktionen. Bekanntlich hat Poinsot die Bewegung des Körpers um einen festen Punkt bei Abwesenheit äußerer Kräfte durch das Rollen eines Ellipsoids, dessen Mittelpunkt in dem festen Punkte befestigt ist, auf einer festen Ebene veranschaulicht. Bei der Verwirklichung dieser Bewegung durch Modelle hat der Verf. den Polhodiekegel mit der Polhodiekurve benutzt. Man läßt den längs der Polhodiekurve abgeschnittenen Polhodiekegel mit seiner Randkurve

unter Ausschluß des Gleitens auf der Herpolhodieebene abrollen, während man seinen Scheitel in der zu der Polhodiekurve gehörigen Entfernung von der Herpolhodieebene festhält und dabei die Aufhängung gehörig regelt. Der geometrische Ort der Berührungspunkte der Herpolhodieebene mit der Randkurve des Polhodiekegels ist dann die Herpolhodiekurve. Die drei Modelle versinnlichen die Bewegung des kraftfreien Körpers in den beiden Hauptfällen, wo der Parameter des Polhodiekegels zwischen den beiden kleineren oder zwischen den beiden größeren Hauptträgheitsmomenten des Körpers liegt, und in dem Grenzfalle der trennenden Polhodie. Auf Einzelheiten der reichhaltigen Abhandlung, die ja zum größten Teile bekannte Dinge bringt, wollen wir hier nicht eingehen; doch sei das Lesen der leicht geschriebenen Arbeit hiermit empfohlen. Sie zeigt an vielen Stellen die Nützlichkeit der Durchführung der Rechnungen bis zur praktischen Verwirklichung an zweckmäßigen Modellen. Besonders machen wir auf die gelegentliche Berichtigung von Irrtümern in der Darstellung bei anderen Autoren aufmerksam. Lp.

11. ***M. Koppe.*** *Die Bewegung des Kreisels* (Sitzungsber. der Berl. Math. Ges. 1, S. 22—25. 1901/02). — Zur Erklärung der Erscheinungen bei der Bewegung eines Kreisels führt der Verf. eine „fingierte Kraft" ein, die er schon früher zu gleichem Zwecke benutzt hat und die mit Poinsots Zentrifugalkräften und der Coriolisschen Kraft auf eine Linie zu stellen ist. Mit Hilfe dieser fingierten Kraft werden die Eigentümlichkeiten der Kreiselbewegung nicht nur qualitativ, sondern innerhalb gewisser Grenzen auch quantitativ bestimmt. Für den glockenförmigen Kreisel, dessen Schwerpunkt unter dem Unterstützungspunkte liegt, wird das Hauptergebnis des sogenannten perimetrischen Rollens ebenfalls auf diese Weise gewonnen. Lp.

12. ***J. Horn.*** *Beiträge zur Theorie der kleinen Schwingungen* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 400—434. 1903). — Als Fortsetzung der Abhandlung „Zur Theorie der kleinen endlichen Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad" (ZS. f. Math. u. Phys. 47, S. 400—428. 1902; Beibl. 27, S. 114) liefert jetzt der Verf. die Behandlung der Systeme mit mehreren

Freiheitsgraden, indem er die kleinen Schwingungen auf Grund der von der Dynamik gelieferten Differentialgleichungen exakt darstellt, ohne dieselben durch Vernachlässigung der Produkte kleiner Größen in der üblichen Weise auf lineare Differentialgleichungen zu reduzieren. Der Zweck des vorliegenden Aufsatzes ist die exakte Untersuchung der in der Nähe einer Gleichgewichtslage des Systems verlaufenden periodischen Bewegungen; auf die nicht periodischen Bewegungen, welche den zusammengesetzten Schwingungen der üblichen Näherungstheorie entsprechen, wird noch nicht eingegangen.

In § 1 wird ein System von n Freiheitsgraden betrachtet, dessen Verbindungen von der Zeit nicht abhängen, und welches eine Kräftefunktion besitzt. Unter gewissen Voraussetzungen über die lebendige Kraft und die Kräftefunktion werden die Differentialgleichungen der Bewegung in der Lagrangeschen Form aufgestellt. Die Untersuchungen über periodische Lösungen gewisser Differentialgleichungssysteme, welche die mathematische Grundlage für die Ermittelung der periodischen Schwingungen bilden, werden in den §§ 2—4 durchgeführt. Dann werden in § 5 die in der Nähe einer Gleichgewichtslage erfolgenden periodischen Bewegungen, welche den Hauptschwingungen der Näherungstheorie entsprechen, unter gewissen einschränkenden Bedingungen dargestellt. In § 6 werden die allgemeinen Resultate auf Systeme mit einem Freiheitsgrade angewandt und mit dem früheren Aufsatze in Verbindung gebracht. Als Beispiel dienen die kleinen Schwingungen rollender Zylinder. In §§ 7 u. 8 werden zwei Beispiele mit zwei Freiheitsgraden untersucht: schwerer Punkt auf einer Fläche in der Nähe einer Stelle mit wagerechter Tangentialebene, Glocke mit Klöppel. Lp.

---

13. *E. Anding. Über die Bewegung eines Pendels auf geneigter Unterlage* (Astr. Nachr. **162**, S. 225—258. 1903). — Die Abhandlung enthält eine genaue mathematische Untersuchung des Einflusses, den die Neigung der Unterlage eines Pendels auf die Bewegung desselben ausübt, unter den Titeln: I. Die Neigung um zwei rechtwinklige Achsen. II. Ausnahmefälle. III. Die allgemeine Pendelbewegung. IV. Die Bewegung des Wankens. V. Weitere Experimente. Die Ergebnisse der Rechnung sind immer mit den Resultaten wirklich

durchgeführter Versuche verglichen worden. Die Menge der Einzelheiten entzieht sich einer genaueren Besprechung. Als eine Lehre, die sich besonders aus dem Arbeiten mit einem Pendel ziehen ließ, welches in seinem Verhalten von anderen Pendeln völlig abwich, wird am Schlusse folgendes ausgesprochen: „Nach den Erscheinungen, welche sich bei Pendel 89 gezeigt haben, und bei der theoretisch erwiesenen großen Bedeutung der Schneidenform möchte ich nicht empfehlen, die Deckplatte fest mit dem Wandstativ zu verbinden. Es gibt ein viel einfacheres Mittel, die Deckplatte unschädlich zu machen: man hebt sie nach jeder Pendelmessung ab. Dann verbindet sich die Art des Aufliegens mit den zufälligen Fehlern." Damit ist der Verf. zu dem Anlaß der vorliegenden Untersuchung zurückgekehrt: Bei einem Sterneckschen Wandstativ muß sich das Mitschwingen aus zwei Teilen zusammensetzen: aus der Bewegung des Wandstativs selbst und aus der Relativbewegung der Deckplatte gegen das Wandstativ. Da man durch das Wippverfahren nur den ersten Teil bestimmen kann, so bleibt der Einwand zulässig, daß die Sonderbewegung der Deckplatte als konstant vorausgesetzt wird, während sie in Wirklichkeit veränderlich sein könnte. Daher hatte R. von Sterneck die Absicht geäußert, die Unterlage fest und untrennbar mit dem Stativ verbinden zu lassen. Dann ist aber eine Korrektion wegen Neigung der Unterlage erforderlich. Lp.

---

14. ***F. Meisel.*** *Zur Theorie des Foucaultschen Pendelversuchs* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 465—470. 1903). — Ein Versuch, die Aufgabe mit ganz elementaren Mitteln zu lösen, ohne von der Betrachtung unendlich kleiner Bewegungen auszugehen. Für die durch die Drehung der Erde innerhalb einer gegebenen, endlichen Zeit t bewirkte Ablenkung x der Schwingungsebene des Pendels aus ihrer ursprünglichen Lage wird die annähernd richtige Formel $\operatorname{tg} x = t \sin \beta$ aufgestellt, wo β die geographische Breite bedeutet. Für die in Betracht kommenden kleinen Winkel x kann man daher $x = t \sin \beta$ setzen. Einige literarische Notizen, die aber nicht vollständig sind, ergänzen die Mitteilung. Lp.

---

15. ***H. Schnell.*** *Der Foucaultsche Pendelversuch* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 144—145. 1903). — Der Verf. gibt erstens eine elementare Ableitung der bekannten Formel für die Ablenkung der Schwingungsebene des Pendels $\beta = \alpha \sin \varphi$, indem er (wie schon Koppe, ZS. f. phys. u. chem. Unt. 1, S. 21. 1887) die wirkliche Bewegung der Schwingungsebene auf der sich drehenden Erde ersetzt durch zwei fingierte Bewegungen derselben auf der ruhend gedachten Erde, zweitens einen experimentellen Hinweis, wie man mit Hilfe einer drehbaren horizontalen Stange, an deren Ende der Galgen mit dem schwingenden Pendel angebracht ist, den Vorgang beim Foucaultschen Pendelversuch für beliebige Breiten veranschaulichen kann.

A. D.

---

16. ***E. Grimsehl.*** *Zur experimentellen Einführung der Begriffe Kraft, Masse und Energie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 135—144. 1903). — Der Verf. führt im Unterrichte den Massenbegriff erst nach Absolvierung der rein phoronomisch behandelten Bewegungsgesetze ein. Kräfte, als „Ursachen einer Bewegungsänderung“ sind gleich, wenn sie gleiche Bewegungs-(bez. Zustands-)änderungen hervorbringen. Massen sind gleich, wenn dieselben Kräfte an ihnen dieselbe Bewegungsänderung erzeugen. Bei der Konstruktion der Apparate, mit deren Hilfe diese Begriffe den Schülern zur Klarheit gebracht werden sollen, hat der Verf. die Benutzung der Schwerkraft ausgeschlossen, weil erfahrungsmäßig die Schüler sehr leicht einerseits die Begriffe Kraft und Gewicht, andererseits Maße und Gewicht nicht auseinander zu halten vermögen. Es sind dementsprechend Kraftquellen benutzt, „die gleichsam masselos“ sind, oder deren Massen im Vergleich zu den bewegten Massen vernachlässigt werden können (z. B. die potenzielle Energie einer gespannten Feder und die Expansion der Pulvergase). Praktisch ausgeführt werden die Versuche einerseits mit einer „Heurekapistole“, aus der verschiedene vorher ihrer Größe nach bestimmte Massen unter verschiedenen Elevationswinkeln abgeschossen werden, andererseits mit einer kleinen (aus einem dickwandigen beiderseits offenem Messingrohr mit einer Zündöffnung in der Mitte bestehenden) Kanone, die stets (in der Mitte) mit derselben kleinen Pulvermenge beschickt wird; die Geschosse bestehen auch hier aus die Höhlung der

Kanone ausfüllenden Messingstiften, an deren aus der Kanone hervorragenden Enden vorher ihrer Größe nach bestimmte Massen angebracht werden können. Über die Ausführung und Berechnung der Versuche, über deren sicheres und schönes Gelingen der Ref. in Breslau bei Gelegenheit der Pfingstversammlung der Mathematiker und Naturwissenschaftler sich freuen konnte, muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Die Anfertigung der betreffenden Apparate hat die Firma A. Krüss in Hamburg übernommen. A. D.

---

17. ***E. Grimsehl.*** *Die „einfachen Maschinen", insbesondere der Hebel im Physikunterrichte* (Zeitschr. für math. u. naturw. Unt. 34, S. 98—113. 1903). — Anknüpfend an seine Erörterungen in der ZS. f. phys.-chem. Unt. **15**, und an die Erwiderung von Reuleaux (Ibid. **16**; vgl. Beibl. **27**, S. 504) gibt der Verf. eine Darstellung der Behandlung der sogenannten „einfachen Maschinen", insbesondere der Behandlung des sogenannten Hebelgesetzes, der Zusammensetzung paralleler Kräfte etc. in der Schule. Es wird die Behandlung „mathematischer Körper" mit idealen Eigenschaften (z. B. „absoluter Starrheit", „Masselosigkeit" etc.) in der Schule durchaus verworfen. Statt dessen werden reale Körper mit ihren wirklichen physikalischen Eigenschaften der Betrachtung unterzogen; es wird gezeigt, wie sich z. B. das „Hebelgesetz" als spezieller Fall eines viel allgemeineren Gesetzes für die Drehmomente ganz einfach und elementar unter Zugrundelegung der wirklich in einem Körper, der von Kräften beeinflußt wird, auftretenden Zug- und Druckspannungen ableiten läßt. Der Verf. übersetzt gewissermaßen Anschauungen der Hertzschen Mechanik ins Praktische. A. D.

---

18. ***M. Th. Edelmann.*** *Vorlesungsapparat zur Demonstration der Gleichzeitigkeit von freiem Fall und Schwingungsdauer eines Pendels* (Physik. ZS. 4, S. 415—416. 1903). — Am oberen Ende eines in Zentimeter geteilten senkrechten Maßstabes, dessen Länge der Fallhöhe in einer halben Sekunde gleich ist, hält ein vom Strome durchflossener Elektromagnet eine kleine Eisenkugel fest, während ein zweiter unten seitlich angebrachter Elektromagnet, der von demselben Strome durch-

flossen wird, einen kleinen auf der oberen Hälfte mit einem Loch versehenen als Pendellinse dienenden Zylinder festhält, der an zwei Fäden befestigt wird, deren Aufhängepunkt sich in einer solchen Entfernung unter der zuerst erwähnten Eisenkugel befindet, daß das Pendel ein Sekundenpendel darstellt, dessen Schwingungspunkt bei der Bewegung das untere Ende des Maßstabes passiert. Wird der Strom unterbrochen, so vollführt der Eisenzylinder eine halbe einfache Schwingung in derselben Zeit, in der die Eisenkugel die Höhe des Maßstabes durchfällt, so daß die Eisenkugel sich in dem Loch des Zylinders fängt. (Der Wert derartiger ad hoc konstruierten Apparate erscheint dem Ref. doch zweifelhaft.) A. D.

---

19. ***W. H. Derriman.*** *Ein Schwingungstisch zur Bestimmung von Trägheitsmomenten* (Phil. Mag. 5, S. 648. 1903). — Die vom Verf. beschriebene Vorrichtung gestattet die Trägheitsmomente kleinerer Körper um beliebig gewählte Achsen (die nicht durch den Schwerpunkt zu gehen brauchen) zu bestimmen. Die Körper werden auf einer am Torsionsdraht aufgehängten Scheibe beliebig aufgelegt; diese wird durch geeignet angebrachte Bleigewichte in die alte Gleichgewichtslage gebracht; dann wird die Schwingungsdauer gemessen. Die Konstanten des Apparats werden durch einen Körper von bekanntem Trägheitsmoment bestimmt. Die Vorrichtung soll auch zum Demonstrieren dienen. Bdkr.

---

20. ***U. Behn.*** *Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 129—135. 1903). — 1. a) Um zu zeigen, daß die kinetische Energie eines sich um eine feste Achse reibungslos drehenden Körpers, auf den keine Kräfte wirken, konstant ist, daß sich also bei Veränderungen des Trägheitsmomentes auch die Winkelgeschwindigkeit ändern muß, benutzt der Verf. die Drehung zweier in gleichen Abständen auf einem als Führung dienenden horizontalen Stabe verschiebbaren Gewichte um eine vertikale mit dem Stabe fest verbundene hohle Achse. Von den Gewichten gehen Schnüre durch Öffnungen der Wandung der (unten offenen) Achse. Die Enden der Schnüre sind im Innern der Achse an eine in der Mitte derselben nach unten

gehende Schnur geknüpft, an deren Ende eine Fahrradnabe gehängt ist. Durch Ziehen an der Nabe kann man während der Drehung die Abstände der Gewichte von der Achse und damit Trägheitsmoment und Winkelgeschwindigkeit zugleich variieren. Durch Anhängen eines passenden Gewichtes an Stelle der Farradnabe, also Zuführung von Energie kann man erreichen, daß das System sich so lange mit konstanter Winkelgeschwindigkeit dreht, bis die potentielle Energie des Gewichtes gegen die Reibung verbraucht ist.

1. b) Um zu zeigen, daß die Summe von kinetischer und potentieller Energie eines Systems, auf das keine äußeren Kräfte wirken, bei rein mechanischen Vorgängen konstant ist, vergleicht der Verf. die gleichförmige und die periodisch veränderliche Bewegung zweier äußerlich gleicher Papprāder, deren eines homogen ist, während am Umfange des anderen an einer Stelle ein Bleistück angebracht ist.

2. Versuch über Kanten und Gleiten. In der Mitte der einen Seitenfläche eines parallelepipedischen Holzklotzes greift horizontal eine Kraft H an; ist N das Gewicht, μ der Reibungskoeffizient, $R = \mu N$ die Reibung, so geht, wenn wir uns die Angriffspunkte von Schwerkraft und horizontal gerichteter Zugkraft nach dem Schwerpunkt des Körpers verlegt denken, die Resultante beider durch die (in der Richtung der Zugkraft befindliche) Kippkante, wenn $R : N = (\mu) = d : h$ ist, wo d die Länge und h die Höhe der vertikalen Seitenflächen sind, an denen die Kraft nicht angreift. $\mu \gtreqless d/h$ ist dann die Bedingung dafür, daß Umkanten oder Gleiten eintritt.

3. Das Boyle-Mariottesche Gesetz wird mit Hilfe eines horizontal verschiebbaren oben offenen Quecksilbermanometers demonstriert, auf dessen innere Quecksilberfläche der Druck einer in einem horizontalen Glasrohr enthaltenen Luftmenge wirkt, dessen Volumen in geeigneter Weise durch die Verschiebung des ganzen Manometers längs dieser Glasröhre und proportional der Verschiebungsgröße geändert werden kann. Die den Verhältnissen des Apparates entsprechende gleichseitige Hyperbel des Mariotteschen Gesetzes $p \cdot v =$ Konst. wird vorher auf einem weißen Karton aufgezeichnet und der letztere hinter der Glasröhre und dem Manometer befestigt. Steht dann die Quecksilberkuppe im Manometer auf einem

Punkte der Kurve, so beschreibt dieselbe beim Vorwärts- und Rückwärtsschieben des Manometers die ganze Kurve. Die Verschiebungen (und die dadurch bewirkten Veränderungen des eingeschlossenen Luftvolumens) müssen langsam ausgeführt werden, damit der Vorgang isotherm verläuft. (Die Einzelheiten des Apparates müssen in dem Aufsatz selbst nachgesehen werden.)

4. Man erhält einen sehr empfindlichen Indikator der Abhängigkeit des Luftdrucks von der Höhe, wenn man durch einen Schlauch Leuchtgas in ein längeres am Ende geschlossenes Metallrohr leitet, das in der Nähe beider Enden in etwa gleichen Abständen Löcher von gleichem Durchmesser (0,5—1 cm) enthält, an denen man das ausströmende Gas entzündet. Schon bei geringer Erhebung des geschlossenen Endes sind die Flammen an diesem viel größer als die am unteren. (Die Druckabnahme ist in der Luft größer als im Leuchtgase.) Schon bei einer Höhendifferenz von 3 mm zwischen dem oberen und unteren Ende des (dünnwandig zu wählenden) Rohres ist bei ruhiger Luft der Unterschied der Flammengrößen auch in großem Hörsaal deutlich sichtbar und damit ein Druckunterschied von 0,0000002 Atm. gezeigt. A. D.

(Fortsetzung s. unter Optik: S. 1079.)

---

21. *H. Hartl. Ein Apparat für aerostatische und hydrostatische Versuche* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 127—130. 1903). — Der Apparat, der dazu dienen soll, die Gesetze des hydrostatischen (und des Luft-) Druckes zu zeigen, sowie den Überdruck einer abgeschlossenen Gasmenge bei Abnahme des äußeren Druckes, die Änderungen des Druckes einer abgesperrten Gasmenge mit der Temperatur u. a. m ist im wesentlichen ein schematisches Modell eines dosenförmigen Aneroidbarometers (mit Hahn und Ansatzschlauch zum Einblasen oder Saugen), das bei Anstellung hydrostatischer Versuche in einen größeren, mit Wasser gefüllten Glaskasten gestellt wird. Durch einen Abflußhahn am Boden desselben kann man die Höhe der Wassersäule beliebig verändern. Für aerostatische Versuche wird das Modell in den nur mit Luft gefüllten und oben durch Auflegen einer geschliffenen und beschwerten Glasplatte luftdicht verschlossenen Glaskasten gestellt. A. D.

---

22. **L. Jacob.** *Über den Widerstand der vollkommenen Gase gegen die Bewegung fester Körper* (C. R. 136, S. 492—495. 1903). — Statt die Bewegung des Geschosses in ruhender Luft zu betrachten, denkt sich der Verf. das Geschoß ruhend und die Luft mit der Geschwindigkeit des Geschosses gegen dasselbe strömend. Die Aufgabe der Ermittelung der hierbei gegen das Geschoß ausgeübten Druckkräfte wird auf die Integration einer Differentialgleichung zweiter Ordnung $f(x, y, z) = 0$ mit $z = \sin \varphi$ zurückgeführt, wo φ den Winkel der Normale zu der Oberfläche der gebildeten Welle mit der Richtung der Bewegung bezeichnet, z als Funktion der Koordinaten x, y der Meridiankurve des Geschosses gedacht ist. Zur Auffindung des Luftwiderstandes hat man den Wert von f an der Oberfläche des Körpers, d. h. für $z = 0$ zu suchen. Damit ist die Ermittelung des Gesetzes der Drucke gegen die Oberfläche des Geschosses auf die Integration jener Differentialgleichung gebracht, zwar nicht im allgemeinsten Falle, wohl aber in der Nähe eines bestimmten Wertes der Funktion z von x und y, indem die Ableitungen dieser Funktion z ebenfalls für die nämlichen Werte von x und y bekannt sind.

Lp.

---

23. **P. Appell.** *Über die Differentialgleichung der Bewegung eines schweren sphärischen Geschosses in der Luft* (Arch. d. Math. (3) 5, S. 177—179. 1903). — Der Luftwiderstand wird in der Form $R = m\,g\,\varphi(v)$ angenommen. Setzt man dann

$$\frac{1}{z} = v\,[\sin \alpha + \varphi(v)],$$

wo α den Abgangswinkel des Geschosses mit der Horizontale bedeutet, so erhält man für z die Differentialgleichung:

$$\frac{dz}{dv} = v\,[\varphi^2(v) - 1]\,z^3 - [2\,\varphi(v) + v\,\varphi'(v)]\,z^2.$$

Diese Gleichung gehört zu dem Typus

$$\frac{dy}{dx} = c_0 + 3\,c_1\,y + 3\,c_2\,y^2 + c_3\,y^3,$$

der oft untersucht ist, zuletzt in einer Programmabhandlung von R. Güntsche, Berlin 1893. Lp.

---

24. **J. Hermanek.** *Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten aus Mündungen und an Überfällen* (Wien. Anz. 1903, S. 109—111). — Berechnungen von Ausflußmengen und Kontraktionskoeffizienten unter Zugrundelegung des Prinzips, daß die Reaktion des ausfließenden Strahles der Aktion entgegengesetzt gleich sein muß, welche die Flüssigkeit auf die Ausflußöffnung ausübt. A. K.

---

25 u. 26. **J. Boussinesq.** *Über die Ausflußmenge einer von einem Infiltrationsbecken unterhaltenen Quelle zur Zeit der Trockenheit* (C. R. 136, S. 1511—1517. 1903). — *Über einen einfachen Fall des Abflusses horizontaler Infiltrationsbecken, die ringsum von vertikalen Wänden begrenzt sind, falls ein Teil derselben von der Oberfläche bis zum Boden entfernt wird* (Ibid. 137, S. 5—11, 1903). — In den unteren Regionen eines für Wasser durchlässigen Bodens befindet sich eine Wasserschicht oberhalb einer undurchlässigen Unterlage; unter Voraussetzung einer sehr kleinen Höhe dieser Schicht werden die Gesetze des Abflusses derselben untersucht, das eine Mal aus Quellen, welche durch ein solches Infiltrationsbecken unterhalten werden, das andere Mal bei Entfernung eines Teiles der vertikalen Seitenwände, durch die das Becken begrenzt wird. A. K.

---

27. **H. Bouasse.** *Über die Deformationen der festen Körper* (Ann. chim. phys. (7) 29, S. 384—417. 1903). — Der Verf. gibt eine Übersicht über seine Zug- und Torsionsversuche an langen, dünnen Drähten. In den Bänden 22 bis 26 der Beiblätter ist über die einzelnen Arbeiten berichtet. Ihr Ziel war die genaue Feststellung der auftretenden Erscheinungen durch möglichst zuverlässige Messungen, nicht die Aufstellung einer Theorie. Lck.

---

28. **L. De La Rive.** *Über die Fortpflanzung einer kontinuierlichen Verlängerung in einem elastischen Drahte* (Arch. de Genève (4) 14, S. 368—369. 1902). — Der Verf. hat den in Beibl. 23, S. 323 beschriebenen Versuch mit ungefähr gleichen Dimensionen wiederholt und das frühere Resultat bestätigt. Lck.

---

29. ***R. C. Maclaurin. Der Einfluß der Steife auf die Form eines aufgehängten Drahtes oder Bandes*** (Phil. Mag. (6) 5, S. 166—173. 1903). — Wenn ein vollkommen biegsames, nicht ausdehnbares Band (oder Draht) als Meßband aufgehängt und ausgespannt wird, so nimmt es die Form einer Kettenlinie an. Diese Form geht in eine andere über, wenn die elastische Biegung und die elastische Dehnung zu berücksichtigen sind. Da aber in der Praxis die Meßbänder sehr biegsam und nur wenig dehnbar sind, so weicht die neue Form nur wenig von der Kettenlinie ab. Der Verf. erhält daher die Kurve, welche das ausgespannte elastische Band bildet, durch eine Näherungsrechnung und bestimmt die von Elastizitätsmodul und Querschnitt abhängigen Korrektionsglieder, welche zu dem Ausdruck für die Länge der zu messenden Strecke infolge der elastischen Biegung und Dehnung hinzuzufügen sind. Lck.

---

30. ***A. E. Tutton. Das Elasmometer, ein Elastizitätsapparat in einer neuen Interferentialform*** (Proc. Roy. Soc. 72, S. 193—198. 1903). — Um den Elastizitätskoeffizienten von Kristallen durch Biegung dünner Platten zu bestimmen, benützt der Verf. zur Messung der Biegung die Methode der Interferenzstreifen. Die Hauptteile des von ihm konstruierten Apparates werden aufgezählt und beschrieben. Lck.

---

31. ***H. Bouasse. Über den Poissonschen Koeffizienten σ für vulkanisierten Kautschuk*** (J. de Phys. (4) 2, S. 490—498. 1903). — Die Poissonsche Definition (σ = Querkontraktion durch Längsdilatation) liefert für den Kautschuk je nach der Verlängerung verschiedene Werte von σ. Deshalb zieht der Verf. die von Röntgen (Pogg. Ann. 159, 1876) gegebene Definition vor. Letztere ist für kleine Deformationen mit der Poissonschen identisch und hat die Form

$$\sigma = -\frac{d\varDelta}{\varDelta} : \frac{d\varLambda}{\varLambda}.$$

$d\varDelta / \varDelta$ bedeutet den Bruchteil der erreichten Querkontraktion, um welchen letztere in der Zeit dt zunimmt, ebenso $d\varLambda / \varLambda$ den Bruchteil der erreichten Längsdilatation, um welchen diese in der Zeit dt wächst. Nach der Röntgenschen Definition bezieht sich also σ immer (auch bei großer Gesamtdehnung)

auf kleine Zustandsänderungen. $\Phi = \Delta^2 \Delta$ stellt das Verhältnis des augenblicklichen Volumens zum ursprünglichen dar. Durch Integration ergibt sich, wenn σ als eine Konstante betrachtet werden darf, $\log \Phi = (1 - 2\sigma) \log \Delta$. Da nun nach der Mehrzahl der vorhandenen Versuchsresultate das Volumen des Kautschuk auch bei starken Dehnungen nur wenig zunimmt, so sind die Werte, welche Φ erreichen kann, nur um wenig größer als 1, also σ nahezu $= 0,5$.

Die theoretische Beziehung $\sigma = \lambda / 2(\lambda + \mu)$ ist auf Kautschuk bei starker Dehnung nicht anwendbar, weil die Deformationen dann zu groß sind. Auch bei sehr kleinen Deformationen ist sie kaum anwendbar, da die Homogenität des Kautschuk stets fraglich ist. Lck.

---

32. **Bouasse und Carrière.** *Über den Zugmodul und den Ausdehnungskoeffizienten des vulkanisierten Kautschuks* (C. R. 136, S. 1130—1131. 1903). — Wäre die Länge L eines Kautschukstreifens nur von der Temperatur t und der Belastung P abhängig, so müßte $dL = \alpha\, dt + \varepsilon\, dP$, also $\partial \alpha / \partial P = \partial \varepsilon / \partial t$ sein. Da (nach Joules Versuchen) $\partial \alpha / \partial P < 0$, so müßte auch $\partial \varepsilon / \partial t < 0$ sein.

Diese Folgerung ist aber unzulässig, weil die Verlängerung dL auch von allen vorangegangenen Zustandsänderungen des Streifens abhängt. Dies zeigen die Verf. durch Versuche, bei denen Temperatur und Belastung zwischen denselben Grenzen, aber mit verschiedenen Versuchsanordnungen geändert wurden.

Für α und ε wurden je nach der Versuchsanordnung sehr verschiedene Werte erhalten. Lck.

---

33. **H. Lamb.** *Über die Fortpflanzung von Erschütterungen über die Oberfläche eines elastischen Körpers* (Proc. Roy. Soc. S.-A., 2 S. Juni 1903). — Der isotrope Körper ist, wie bei den von Lord Rayleigh (Beibl. 10, S. 599) untersuchten Wellenbewegungen nur von einer Ebene begrenzt, im übrigen aber unendlich ausgedehnt. Zunächst wurden nur die Schwingungen in dieser Grenzebene behandelt. Der Fall, daß die Schwingungen von einem gegen die Oberfläche normalen Stoß herrühren, wurde eingehender untersucht als derjenige, bei welchem sie

in einem inneren Punkt erregt werden. Außer den einfach-harmonischen wurden auch *erzwungene* Schwingungen in Betracht gezogen.

Die Rechnung ergibt, daß ein Einzelstoß von kurzer Dauer Erschütterungswellen von geringerer Amplitude und einen Hauptstoß in den Punkten der Oberfläche hervorbringt. Erstere pflanzen sich mit der Geschwindigkeit fort, welche longitudinale Wellen in dem völlig unbegrenzten Medium haben würden. Dagegen hat der Hauptstoß, welcher während der Dauer der Erschütterungswellen eintritt, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der freien Rayleighschen Wellen, d. h. sie ist kleiner als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Transversalwellen in dem völlig unbegrenzten Medium. Lck.

---

34. *G. Bisconcini. Über die Transversalschwingungen einer Scheibe, welche nur von zwei Parametern abhängen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 12, (1. Sem.) S. 385—389. 1903). — Die Gleichung

$$\partial^2 w / \partial x^2 + \partial^2 w / \partial y^2 - \partial^2 w / \partial t^2 = 0$$

bestimmt bei passender Wahl der Zeiteinheit die Transversal-schwingungen einer Membran. Der Verf. sucht die Formen aller möglichen Substitutionen

$$\varrho_1 = \varrho_1 (x, y, t), \quad \varrho_2 = \varrho_2 (x, y, t),$$

so daß, wenn $\varrho_3 = \varrho_3 (x, y, t)$ angenommen ist und $\varrho_1, \varrho_2, \varrho_3$ voneinander unabhängig sind, die obige Gleichung nach der Substitution nicht mehr ϱ_3, sondern nur ϱ_1 und ϱ_2 enthält.

Ein Teil der angegebenen Substitutionen wird aus den Substitutionen

$$\varrho_1 = \varrho_1 (x, y, z), \quad \varrho_2 = \varrho_2 (x, y, z), \quad \varrho_3 = \varrho_3 (x, y, z)$$

erhalten, durch welche nach Levi-Civita (Mem. di Torino 49, 1899) die Potentialgleichung

$$\partial^2 w / \partial x^2 + \partial^2 w / \partial y^2 + \partial^2 w / \partial z^2 = 0$$

derart transformiert wird, daß w nur von ϱ_1 und ϱ_2 abhängt; es ist in diesen Fällen nur z durch $i t$ zu ersetzen. Lck.

---

35. ***W. Coblentz.*** *Notiz über die Biegung von Steinsalz* (Phys. Rev. 16, S. 389. 1903). — Das bei Zimmertemperatur brüchige Steinsalz wird bei Erwärmung (36 bis 1400° C.) biegsam. Lck.

---

36. ***F. Beaulard.*** *Über die Anisotropie der Seide und den Wert des Poissonschen Koeffizienten* (C. R. 136, S. 1303—1305. 1903). — An Seidenfäden, welche aus vier Kokonfäden bestanden, hat der Verf. den Torsionsmodul (durch Schwingungen) und den Elastizitätsmodul (durch zyklische Belastung) bestimmt und daraus für den Poissonschen Koeffizienten Werte zwischen 1,47 und 1,65 berechnet. Aus der für einen isotropen Körper unzulässigen Größe dieser Werte geht hervor, daß die Seide anisotrop ist. Lck.

---

37. ***H. Chaumat.*** *Über die experimentellen Gesetze der gleitenden Reibung* (C. R. 136, S. 1634—1637. 1903). — Wenn ein Körper auf einem anderen gleitet, so ist die Kraft R, mit welcher der zweite Körper im Berührungspunkt auf den ersten wirkt, zur gemeinsamen Tangentialebene senkrecht, falls die Berührungsflächen glatt sind, dagegen bildet sie einen schiefen Winkel mit der Tangentialebene, falls die Flächen rauh sind. — Bedeuten im letzteren Falle Φ und N die tangentiale und normale Komponente von R, so nimmt man nach Coulomb an, daß der Quotient Φ / N einen konstanten Wert hat und bezeichnet ihn als den Reibungskoeffizienten der beiden Oberflächen.

Daß dieses Verhältnis nicht ausschließlich von der Rauhigkeit der beiden Oberflächen abhängt, hat der Verf. mit Benutzung von kreisförmigen Scheiben gezeigt, deren Schwerpunkt nicht mit dem geometrischen Mittelpunkt zusammenfiel. Die Scheibe wurde mit ihrem Rande auf eine horizontale oder geneigte Ebene gestellt und der Quotient Φ / N beim Gleiten bestimmt. Lag der Schwerpunkt auf der durch den Berührungspunkt gehenden Normalen, so war (in Übereinstimmung mit theoretischen Gründen) Φ / N größer, als wenn der Schwerpunkt außerhalb der Normalen lag. Lck.

---

38. ***S. Skinner.*** *Notiz über die Schlüpfrigkeit des Eises* (Cambridge Proc. 12, S. 86. 1903). — Der Verf. weist hin auf die Untersuchungen von J. Joly (Proc. Roy. Dublin Soc. 5, S. 453. 1886 und Nature, März 23. 1899) und von O. Reynolds (Mem. and Proc. of the Lit. and Phil. Soc. of Manchester 43, 1899). Nach den beiden genannten Physikern wird die Schlüpfrigkeit des Eises durch eine Wasserschicht zwischen dem Körper und dem Eise hervorgebracht. In der vorliegenden Mitteilung, die nur im Auszuge vorgelegt ist, sucht der Verf. nachzuweisen, daß beim Gleiten auf einer Flüssigkeitsschicht in der Flüssigkeit selbst Hohlräume sich bilden, und diese gerade das Gleiten unterstützen. J. M.

---

39. ***M. Segel.*** *Über eine Methode zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper* (Physik. ZS. 4, S. 493—494. 1903). — Dem zähen Körper wird die Form eines Zylinderringes von der Höhe H gegeben. Er wird umschlossen von einem Hohlzylinder, dessen innerer Halbmesser $= R$ ist, während ein koaxialer zylindrischer Kern vom Halbmesser r den Zylinderring nach innen begrenzt. Für den Kern und den Hohlzylinder wird ein Material gewählt, welches viel fester ist als der zähe Körper. Wird an den Kern, dessen Gewicht $= Q$ sei, ein hinreichend großes Gewicht P gehängt, so beginnt der Körper in koaxialen Schichten zu fließen. Die Geschwindigkeit w, mit welcher der Kern sich senkt, läßt sich durch Messung an Interferenzstreifen bestimmen.

Der Verf. berechnet unter der Voraussetzung, daß die Masse des zähen Körpers an dem Material des Kerns und des Hohlzylinders haftet, für die Konstante der inneren Reibung den Näherungswert

$$\eta = \frac{P + Q}{2\pi H w} \log \frac{R}{r}.$$

An zwei Zylinderringen aus Siegellack mit verschiedenen Dimensionen wurde $\eta = 9{,}5 \,.\, 10^{10}$, bezw. $11{,}5 \,.\, 10^{10}$ gefunden. Lck.

---

40. ***F. Oertel.*** *Eine Abänderung der Poiseuilleschen Methode zur Untersuchung der inneren Reibung in stark verdünnten wässerigen Lösungen* (Inaug.-Dissert. Breslau 1903. 43 S.). — Durch Wägung werden die gleichzeitigen Ausfluß-

mengen zweier verschiedener Flüssigkeiten, Lösungen und destilliertes Wasser, verglichen, welche unter gleichen Bedingungen annähernd gleiche Kapillaren durchfließen. Es konnten noch sehr verdünnte Lösungen ($^1/_{250}$) untersucht werden.

Cantor.

41—43. *L. Natanson. Über einige, von Hrn. B. Weinstein zu meiner Theorie der inneren Reibung gemachten Bemerkungen* (Phys. ZS. 4, S. 541—543. 1903). — *Über die Annäherung gewisser Gleichungen der Reibungstheorie* (Krak. Anz. 1903, S. 283—311). — *Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen in der Reibungstheorie* (Krak. Anz. 1903, S. 268—283). — Gegen die Natansonsche Reibungstheorie (Beibl. 25, S. 759) sind in neuester Zeit eine Reihe von Einwänden erhoben worden, zunächst von B. Weinstein in dem zweiten Bande seiner „Thermodynamik und Kinetik der Körper". In der ersten der genannten Arbeiten sucht der Verf. den Weinsteinschen Einwänden zu begegnen, die übrigens mehr formaler Natur sind und die wohl auch nicht als Angriffe gegen die Grundlagen der Natansonschen Theorie beabsichtigt waren. Weit gefährlicher konnte der Einwand Zarembas (Beibl. 27, S. 916) erscheinen, daß eine gleichförmige und geradlinige, translatorische Bewegung eines starren Gefäßes nach den Gleichungen von Natanson auf die relative Bewegung der in dem Gefäße enthaltenen Flüssigkeit von Einfluß sein würde. Der Verf. zeigt in der zweiten Arbeit, daß diese Folgerung nur aus gewissen angenäherten Gleichungen seiner Theorie gezogen werden könne, nicht aus den strengen Gleichungen derselben. Da nun aber der Verf. seine früheren hauptsächlichsten Resultate aus den angenäherten Gleichungen gezogen hat, bleibt die Schwierigkeit bestehen, bis zu welchen Grenzen darf man sich der angenäherten Gleichungen bedienen, die doch nach Zaremba ein absurdes Resultat nach sich ziehen können. Die Diskussion hierüber dürfte durch die Natansonsche zweite Arbeit noch nicht geschlossen sein. Von besonderem Interesse ist nun, daß sich wenigstens ein Teil der früheren Natansonschen Resultate auch aus den strengen Gleichungen herleiten läßt, wie der Verf. in der dritten Arbeit gezeigt hat.

A. K.

Wellenlehre. Akustik.

44. **P. Duhem.** *Über Wellen zweiter Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeit in kristallisierten Medien, die mit Reibung begabt und mit endlichen Bewegungen behaftet sind* (C. R. 136, S. 1032—1034. 1903). — Der Verf. kommt in Fortsetzung seiner Untersuchungen über die „milieux vitreux" (Beibl. 27, S. 611) zu dem Resultate, daß in einem solchen Medium nur Wellen zweiter Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeitskomponenten bestehen können, wenn dieselben fortdauernd die Grenze ein und derselben Teile des Mediums bilden. Dieser Satz, sowie die sich leicht ergebende Verallgemeinerung desselben für Wellen höherer Ordnung, kann überhaupt auf alle beliebigen mit Reibung begabten Medien ausgedehnt werden. A. K.

45. **P. Duhem.** *Über die Fortpflanzung von Wellen in einem vollkommen elastischen, mit endlichen Deformationen behafteten Medium* (C. R. 136, S. 1379—1381. 1903). — Ausdehnung einiger zuerst von Hadamord gefundener Resultate über die Fortpflanzung von Wellen auf den Fall, daß die Temperatur von einem Punkt des Mediums zu einem anderen variieren kann. A. K.

46. **P. Duhem.** *Die Fortpflanzung der Wellen in den elastischen Mitteln, je nachdem sie die Wärme leiten oder nicht leiten* (C. R. 136, S. 1537—1540. 1903). — In einem milieu vitreux (vgl. Beibl. 27, S. 611) pflanzen sich transversale Wellen mit der Geschwindigkeit $\sqrt{\mu / \varrho}$ fort, wenn das Mittel keine Zähigkeit hat, gleichviel ob es die Wärme gut oder schlecht leitet. Dagegen ergibt sich für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der longitudinalen Wellen der Ausdruck

$$\sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\varrho} + \psi},$$

worin die positive Größe ψ eine Funktion der Temperatur ist. Für einen guten Wärmeleiter ist $\psi = 0$. Das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und bei konstantem Volum ist $1 + 3\psi / (3\lambda + 2\mu)$. Lck.

47. ***Guye.*** *Apparat zur Demonstration der Ausbreitung von Wellenbewegungen* (Arch. Gen. 15, S. 468—471. 1903). — Der Verf. verwendet einen 70 cm langen und 40 cm breiten rechteckigen vermittelst Schrauben genau horizontal einstellbaren Trog aus wasserdichtem Holz, der einige Millimeter hoch mit Quecksilber gefüllt wird. Die objektive Darstellung der Wellen auf der Quecksilberoberfläche geschieht vermittelst eines von einer Bogenlampe kommenden horizontalen Strahlenbündels, welches, nachdem es an einer unbelegten Spiegelglasplatte senkrecht auf die Quecksilberfläche geworfen ist, von dieser reflektiert wird und durch eine große Linse gehend an der Decke des Zimmers ein Bild der Vorgänge an der Quecksilberoberfläche entwirft. Geradlinige, kreisförmige, elliptische etc. Bänder aus Eisen können am Grunde des Brettes befestigt werden, damit die Reflexion der Wellen an diesen Kurven gezeigt werden kann. Um die aus der Reflexion erzeugter Wellen an den vier Wänden des Troges hervorgehenden Störungen möglichst zu beseitigen, wird in der Nähe dieser Wände eine vierfache Reihe von um 5 mm voneinander abstehenden Nägeln angebracht, an denen die an die Wände des Troges kommenden Wellen gebrochen und in unzählige sehr kleinwellige Reflexionen aufgelöst werden, die das Wellenbild auf der Innenfläche des Troges nicht mehr stören. Der Verf. gibt zum Schluß eine Reihe von Versuchen an, die mit dem Apparat ausgeführt werden können und betont die große Klarheit und (bei periodischer Wellenerregung) Stabilität der erzeugten Interferenzkurven. A. D.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

48. ***H. Vittenet.*** *Über die Änderungen der Dichte von Wasser–Alkoholgemischen* (Bull. soc. chim. (3) 29, S. 89—92. 1903). — Die Arbeit will das spezifische Gewicht von Äthyl-Alkoholgemischen bis zu höchstens 1 Proz. Alkohol ermitteln; derselbe wurde mehrere Male über Baryumoxyd überdestilliert

und hatte 99,6° der 100-teiligen Skala. Die Messungen geschahen mit einem Pyknometer und beziehen sich auf die Temperatur von 0°, Wasser von gleicher Dichte = 1 gesetzt.

Gehalt der Mischung (Gewichtsteile) Wasser	Alkohol	Dichte
100	0	1
999	0,9977	0,99980
998	1,9469	0,99961
997	2,9922	0,99941
995	4,9865	0,99904
993	6,9809	0,99865
990	9,9726	0,99807

Fch.

---

49. ***Watts.*** *Über das Atomgewicht des Radiums* (Phil. Mag. (6) 6, S. 64—66. 1903). — Kürzlich (Beibl. 27, S. 945) hat der Verf. gezeigt, daß zwischen den Spektren verwandter Elemente und dem Quadrat ihrer Atomgewichte regelmäßige Beziehungen bestehen. Solche Beziehungen werden auch zwischen den Elementen Radium, Quecksilber, Baryum und Calcium vermutet und zu einer Berechnung des Atomgewichtes des Radiums aus den Linien dieses Elementes benutzt. Der Mittelwert aus neun derartigen Rechnungen beträgt 224,89, weicht also von dem von Frau Curie gefundenen Werte 225 nicht ab. H. Kffn.

---

50. ***E. J. Mills.*** *Über die numerischen Werte der Elemente. Teil III* (Phil. Mag. (5) 29, S. 543—549. 1903). — In den früheren Abhandlungen, Teil I u. II (vgl. Beibl. 9, S. 67 und 10, S. 454), hat der Verf. gezeigt, daß die Zahlenwerte der Elemente wiedergegeben werden durch die Formel

$$y = p \, . \, n - n\left(\frac{n}{n+1}\right)^x,$$

worin p die Zahl der einzelnen periodischen Gruppen, $n+1$ die Anzahl (16) dieser Perioden im System und x ganze Zahlen bedeutet.

Hiernach werden die Atomgewichtszahlen berechnet und mit den experimentell festgelegten Werten, und zwar den auf H = 1 bezogenen verglichen.

Des weiteren behandelt die Arbeit das Verhältnis O : H und kommt der Verf. zu dem Schluß, daß dies gleich 15,94 zu setzen sei. Rud.

---

51. ***G. Martin.*** *Einige weitere Bemerkungen über die Beziehung zwischen Metallen und Nichtmetallen und ihr Verhalten zur Valenztheorie von Helmholtz und zur Stereochemie* (Chem. News. 87, S. 162—163. 1903). — In einer früheren Mitteilung (Beibl. 27, S. 516) hat der Verf. dargelegt, daß die Metalle bei tiefen Temperaturen in Nichtmetalle übergehen.

Entspricht dies den Tatsachen, so lassen sich daraus — und das tut der Verf. eben hier — einige weitere sehr bemerkenswerte Schlüsse folgern, die sich aber mit wenig Worten nicht gut wiedergeben lassen. Rud.

---

52. ***W. Müller-Erzbach.*** *Ein Unterschied im Verhalten von rotem und von gelbem Quecksilberoxyd* (Physik ZS. 4, S. 517—518. 1903). — Zuerst stellt der Verf. die Arbeiten zusammen, die sich mit dem Unterschied zwischen rotem und gelbem Quecksilberoxyd beschäftigen; daran anschließend greift er auf ältere von ihm selbst angestellte Versuche (Pogg. Ann. 136, S. 62, 1869) zurück; dort finden sich folgende Angaben: Rotes Quecksilberoxyd wird durch Wasserstoff bei 230° reduziert; auch bei 220° ist noch eine Reduktion zu erkennen, während bei 200° eine Wirkung des Wasserstoffes nicht mehr beobachtet wird; wird dann von neuem erhitzt, so beginnt die Reduktion wieder bei 230°. Gelbes Oxyd wird dagegen schon bei einer Temperatur von durchschnittlich 127° zu Metall reduziert. Beide Oxyde waren zu dem Versuch gepulvert. Diese Versuche veranlassen den Verf., die beiden Oxyde als verschiedenartig anzusehen. G. J.

---

53 und 54. ***G. G. Longinescu.*** *Beitrag zum Studium der Polymerisation organischer Flüssigkeiten* (Ann. Jassy. 1903. S. 126—130). — *Über die Polymerisation organischer Verbindungen im festen Zustande* (Ibid., S. 179—183). — Der Verf. zeigt in der ersten dieser beiden kurzen Arbeiten, daß zwischen der Siedetemperatur einer organischen Substanz in absoluter Zählung und ihrer Dichte eine Beziehung stattfindet, welche die Anzahl der in einem Flüssigkeitsmolekül enthaltenen Atome angibt. Da man die Anzahl der in einem Molekül enthaltenen Atome kennt, so ergibt das Verhältnis der berechneten zur bekannten Zahl den Polymerisationsgrad der Substanz im

flüssigen Zustande an. Nunmehr hat der Verf. in der zweiten Abhandlung untersucht, ob auch für feste Körper eine ähnliche Regel gilt und stellt seine für diese Auffassung günstigen Resultate in einer größeren Tabelle zusammen. E. Bs.

---

55. ***H. E. Patten.*** ***Einwirkung von in verschiedenen Lösungsmitteln gelöstem Chlorwasserstoff auf Metalle*** (J. phys. Chem. 7, S. 153—189. 1903). — Die Arbeit stellt eine umfangreiche Experimentaluntersuchung dar über die Einwirkung von Chlorwasserstofflösungen in verschiedenen reinen und trockenen Lösungsmitteln auf Metalle. Als Lösungsmittel gelangten zur Untersuchung: Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Chloräthyl, Benzol, Zinntetrachlorid, Tetrachlorsilicium, Phosphortrichlorid, Arsentrichlorid, Antimonpentachlorid, Schwefelmonochlorid und Thionylchlorid. Die Untersuchung erstreckte sich auf eine sehr große Anzahl von Metallen. Es ergibt sich als allgemeines Resultat, daß keineswegs ein Leitvermögen der betreffenden Lösungen, also auch keine merkliche Dissoziation erforderlich ist, um in geeigneten Fällen sogar eine stürmische Einwirkung der Säure auf das Metall hervorzurufen.

E. Bs.

---

56. ***M. Mugdan.*** ***Über das Rosten des Eisens und seine Passivität*** (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 442—455. 1903). — Der Verf. hat unter möglichst vergleichbaren Bedingungen den Vorgang des Rostens von Eisen in den verschiedensten Lösungen studiert und die Eisenpotentiale in den betreffenden Lösungen bestimmt, die allerdings zum Teil nur recht schlecht definiert zu sein scheinen. Wird dem untersuchten Eisendraht in einer Lösung, in welcher er unter normalen Umständen sich oxydieren würde, ein so unedles Potential aufgezwungen, wie es dem Eisen in einer Lösung zukommt, in welcher für gewöhnlich kein Angriff stattfindet, so ist die Oxydation damit verhindert. Die Erscheinung der Passivität ist viel verbreiteter als man gewöhnlich annimmt, sie tritt lediglich beim Eisen und Chrom auffallender hervor als sonst, ebenso ist die Salpetersäure, das gewöhnliche Passivierungsmittel, lediglich ein besonders typisches Beispiel für eine große Reihe von analog wirkenden Substanzen.

E. Bs.

---

57. ***E. Baur und A. Glässner.*** *Gleichgewichte der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd und Kohlensäure* (ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 354—368, 1903). — Die Gleichgewichte, welche hier zur Untersuchung gelangen, sind von ganz besonders großer technischer Bedeutung durch ihre Rolle im Hochofen. Die Resultate dieser im wesentlichen auf analytischem Wege durchgeführten Untersuchung lassen sich leider im Auszuge nicht kurz wiedergeben und sei deshalb auf das Original verwiesen.
E. Bs.

---

58. ***F. G. Donnan und R. le Rossignol.*** *Geschwindigkeit und Mechanismus der Reaktion zwischen Ferricyankalium und Jodkalium in neutraler wässriger Lösung* (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 120—121. 1903). — Hier scheint in der Tat zum ersten Male eine pentamolekulare Reaktion studiert worden zu sein und dürfte diese Reaktion daher auch besonderes physikalisch-chemisches Interesse verdienen. E. Bs.

---

59. ***H. McCoy.*** *Gleichgewicht in dem System: Natriumkarbonat, Natriumbikarbonat, Kohlendioxyd und Wasser* (Am. Chem. J. **29**, S 437—462. 1903). — Die Arbeit stellt eine umfangreiche Experimentalstudie dar zur Klarlegung der ziemlich komplizierten Vorgänge und Gleichgewichtszustände, welche in Lösungen von Natriumkarbonat in Wasser stattfinden. Durch Hydrolyse ist stets ein Teil der Kohlensäure in freiem Zustande vorhanden und steht mit dem Kohlendioxyd des Gasraumes im Gleichgewicht. Eine an der Luft stehende Natriumbikarbonatlösung verliert daher langsam Kohlendioxyd, indem sich bis zur Gleichgewichtskonzentration das normale Karbonat bildet.
E. Bs.

---

60. ***S. Hollmann.*** *Physikalisches und natürliches Gleichgewicht zwischen den Modifikationen des Acetaldehyds* (ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 129—159. 1903). — Der Inhalt der Abhandlung umfaßt außer einer kurzen Einleitung zunächst die Darstellungs- und Reinigungsmethoden der Aldehydmodifikationen, dann die Gleichgewichte im Systeme Acetaldehyd und Paraldehyd: a) Schmelzpunkte und natürlicher Schmelzpunkt; b) Siedepunkte und natürlicher Siedepunkt; c) Kritische Punkte und natürlicher kritischer Punkt; d) Diskussion des x, t-Diagramms (x = Molprozente Paradelhyd,

= Temperatur). Daran schließen sich einige Bemerkungen über den Metaldehyd und endlich eine Zusammenstellung der Resultate. Das Temperaturkonzentrationsdiagramm ist für die Systeme aus den beiden Komponenten Acetaldehyd und Paraldehyd vollständig realisiert worden und weist fünf Existenzgebiete verschiedener Phasenkomplexe auf. Das System Paraldehyd $\rightleftarrows$ 3 Acetaldehyd ist als ein Beispiel der von Roozeboom behandelten Erstarrung tautomerer Stoffe anzusehen.

E. Bs.

---

61. *S. Loevenhart und J. H. Kastle. Über die Katalyse des Hydroperoxyds und den Mechanismus induzierter Oxydationen. Nebst einer Bemerkung über die Wirkung und Natur der Katalyse* (Am. Chem. J. 29, S. 397—437. 1903). — Der erste Teil der vorliegenden Arbeit, die selbst nur den ersten Teil einer größeren Untersuchung bildet, umfaßt die Wirkung verzögernder Katalysatoren auf den Zerfall des Wasserstoffsuperoxyds. Diejenigen Substanzen, welche die katalytische Wirkung eines fein verteilten Metalles aufheben, scheinen durch Bildung einer unlöslichen Oberflächenschicht zu wirken. Es kann allerdings auch der Fall eintreten, daß spezifische Giftwirkungen etwa durch gebildete Cyanwasserstoffsäure, eine Rolle spielen. Eine wahre Analogie zwischen organischen und anorganischen Katalysatoren findet sich nirgends. Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit der Oxydation von Formaldehyd und Ameisensäure durch Hydroperoxyd bei Gegenwart verschiedener Katalysatoren und mit dem Nachweis, daß die katalytische Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes und die induzierte Oxydation korrelate Vorgänge sind. E. Bs.

---

62. *C. Kullgren. Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 701—704. 1903). — Für den Fall der Inversionsgeschwindigkeit des Rohrzuckers berechnet der Verf., daß deren Temperaturkoeffizient der Hauptsache nach auf die Änderung der Dissoziationsverhältnisse der reagierenden Körper zurückzuführen ist. Die Auffassung der Zuckerinversion als eines durch elektrolytische Dissoziation bedingten Vorganges scheint sich gut zu bewähren. E. Bs.

---

63. ***L. Brunner* und *St. Tolloczko*. *Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. 3. Mitteilung*** (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 23—40. 1903). — Die Verf. haben ihre Versuche über Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper (sie wählten Alabaster und Marienglas) fortgesetzt (vgl. Beibl. 25, S. 111; 26, S. 349) und sind namentlich zu größeren Rührgeschwindigkeiten übergegangen. Die Auflösungsgeschwindigkeit erweist sich im Einklang mit denvon Drucker angestellten Betrachtungen dem Flüssigkeitsvolum der Lösung umgekehrt proportional. Dagegen finden die Verf. keine lineare Abhängigkeit der Auflösungsgeschwindigkeit von der Konzentration, wie Drucker es verlangte, sondern finden ihre früher gefundene logarithmische Abhängigkeit weiter bestätigt. Die Verf. gedenken ihre Versuche noch weiterhin fortzusetzen und auf Fälle anzuwenden, in welchen das hydrodynamische Problem der Bestimmung des Geschwindigkeitsgefälles an der untersuchten Fläche exakt behandelbar ist. E. Bs.

---

64. ***J. H. vant Hoff* und *W. Meyerhoffer*. *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXII. Die obere Existenzgrenze von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und -hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz*** (Berl. Ber. 32/33, S. 678—684. 1903). — Während in den früheren Arbeiten die Verhältnisse der Salzablagerung bei 25° völlig klargelegt sind und auch bereits die untere Existenzgrenze der drei bei 25° noch nicht auftretenden Mineralien Langbeinit, Löweit und Vanthoffit ermittelt wurde, gehen die Verf. jetzt dazu über, die Temperaturen zu bestimmen, welche die Existenzgebiete der verschiedenen Mineralien nach oben hin abgrenzen. Zusammen mit zwei bereits früher gefundenen Werten, der oberen Existenzgrenze von Glaubersalz in Gegenwart von Steinsalz bei 18° und der von Astrakanit bei 59° sind die jetzt mit Hilfe der Tensimetermethode neu ermittelten Daten in folgender Tabelle zusammengestellt:

Obere Existenzgrenzen.

Mineral	Mit NaCl	Ohne NaCl	Produkt
Glaubersalz $SO_4Na_2\ 10\,H_2O$	18°	32½°	Thenardit SO_4Na_2
Schönit $(SO_4)_2MgK_2\ 6\,H_2O$	26	47½	Leonit $(SO_4)_2MgK_2\ 4\,H_2O$
Reichardtit $SO_4Mg\ 7\,H_2O$	31	48	Hexahydrat $SO_4Mg\ 6\,H_2O$
Hexahydrat $SO_4Mg\ 6\,H_2O$	35½	67½	Kieserit SO_4MgH_2O
Astrakanit $(SO_4)_2MgNa_2\ 4\,H_2O$	59	71	Löweit $(SO_4)_4Mg_2Na_4\ 5\,H_2O$
Leonit $(SO_4)_2MgK_2\ 4\,H_2O$	61½	89	Langbeinit $(SO_4)_3Mg_2K_2$
Kainit $SO_4MgKCl\ 3\,H_2O$	83	85	Hartsalz SO_4MgH_2OKCl

G. J.

---

65. ***C. Marie* und *R. Marquis*. *Über den Zustand von Natriumsulfat in Lösung*** (Bull. soc. chim. 29/30, S. 424—428. 1903). — Zuerst erörtert der Verf. die Ansichten verschiedener Forscher über die Frage, ob ein in verschiedenen Hydratformen vorkommendes Salz auch in der Lösung in verschiedenen Modifikationen bestehen kann. Die experimentellen Untersuchungen sind veranlaßt durch eine auch schon von Hantzsch (Beibl. 27, S. 427) angegriffene Angabe Wyrouboffs, daß nämlich bei einer bestimmten Temperatur je nach dem Ausgangsmaterial verschiedene Lösungen von Natriumsulfat bestehen sollen; die eine soll das Salz anhydrisch, die andere in Hydratform enthalten; in der Lösung soll allmählich bei jener Temperatur eine Umwandlung der anhydrischen in die Hydratform stattfinden. Die Verf. lösen nun in Na_2SO_4-Lösungen Chlornatrium auf, und zwar bei Temperaturen von 14,8—34,25°. Bestände innerhalb der Lösung wirklich eine Umwandlungstemperatur aus der Hydratform in die anhydrische, so müßte in diesem Punkte die Löslichkeit des NaCl plötzlich zunehmen, da ja jetzt 10 Moleküle Wasser mehr zur Auflösung zur Verfügung stehen. Ein solcher Knick ist aber durchaus nicht vorhanden, was gegen die Angaben Wyrouboffs spricht.

G. J.

---

66. ***L. Pissarjewski*. *Der Zustand einiger Übersäuren und ihrer Salze in Lösung. Übervanadinsäure*** (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 160—178. 1903). — Der Verf., nach dessen Auffassung die Übersäuren salzartige Derivate des Wasserstoffsuperoxyds sind, bringt hier anorganisch- und physikalisch-chemische Studien über das Natriumsalz der Überuransäure, Überwolframsäuren, Salze der Übervanadinsäuren und Natriumperborat. Die zweite der genannten Arbeiten behandelt speziell die Übervanadinsäure HVO_4. E. Bs.

---

67. *G. Jaffé. Studien an übersättigten Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 565—594. 1903). — Die vorliegende ausführliche Experimentalarbeit über übersättigte Lösungen gelangt im wesentlichen zu folgenden Resultaten: Das metastabile Gebiet übersättigter Lösungen läßt sich durch mechanische Reinigung der Substanzen in jedem Falle erweitern, da es Kristallisationsursachen gibt, die unlöslich sind und daher durch häufige Filtrationen beseitigt werden können, während sie anderenfalls nach endlichen Zeiträumen Kristallisation hervorrufen würden. Ist genügende Reinigung erzielt, so scheidet sich bei freiwilliger Kristallisation wenigstens in den hier untersuchten Fällen die instabile Modifikation stets zuerst aus. Der Verf. hat auf diese Weise für eine Reihe von Temperaturen die Löslichkeit der instabilen Salpetermodifikation bestimmen können. E. Bs.

---

68. *G. Schiavon. Über die Löslichkeit des Natriumazetats in Wasser und Alkohol* (Gazz. chim. 32, 2. Sem., S. 532—535. 1902). — Nach den Bestimmungen des Verf. löst sich, zum Teil abweichend von den Daten, welche in den Handbüchern angegeben sind, 1 Teil wasserfreies Natriumazetat

in	2,5	Teilen	Wasser	bei	9° C.
„	2,8	„	„	„	13° C.
„	1,64	„	„	„	37° C.
„	1,47	„	„	„	41° C.,

ferner

in	48	Teilen	Alkohol	von	98,4°	bei	8° C.
„	47,17	„	„	„	98,4°	„	12° C.
„	42,91	„	„	„	98,4°	„	19° C.
„	48,42	„	„	„	90°	„	11° C.
„	46,94	„	„	„	90°	„	13° C.
„	7,48	„	„	„	63°	„	15° C.
„	7,39	„	„	„	63°	„	16,5° C.
„	7,20	„	„	„	63°	„	18° C.
„	6,82	„	„	„	63°	„	21° C.
„	3,50	„	„	„	40°	„	23° C.

B. D.

---

69. *B. Finzi. Über die Löslichkeit des Silberchlorids in Gegenwart von Mercurisalzen* (Gazz. chim. 32, 2. Sem., S. 324—329. 1902). — Bei wechselseitiger Zersetzung zwischen 10 ccm N/2-Lösung von $AgNO_3$ und 20 ccm N/4-Lösung von $HgCl_2$ werden 92,72 Proz. des Silbersalzes als Chlorid gefällt. Der Prozentsatz sinkt mit wachsender Verdünnung. Zusatz

von HCl oder Chloriden, oder auch von $AgNO_3$, ebenso von verschiedenen Ammoniumsalzen bewirkt weitere Fällung von Chlorid. Auch aus einer Lösung von $Hg(NO_3)_2$, die durch Schütteln mit AgCl von diesem letzteren aufgenommen hatte, wird dasselbe durch die erwähnten Zusätze ausgefällt. Danach scheint in der Mischung von $AgNO_3$ und $HgCl_2$ das nicht gefällte AgCl im Dissoziationszustande vorhanden zu sein. Ähnliche Versuche wurden mit anderen Ag- und Hg-Salzen angestellt. Überschuß des einen oder anderen vermehrt die Fällung. B. D.

---

70. ***M. A. d'Anselme.*** *Löslichkeit von Calciumsulfathydrat in Lösungen von Kochsalz* (Bull. soc. chim. 29/30, S. 372—374. 1903). — Veranlaßt durch die Beobachtung, daß Handelskochsalz größere Mengen von $CaSO_4 2 H_2O$ enthält, dessen Ausfallen aus den Lösungen beim Sodaprozeß störend wirkt, untersucht der Verf. die Löslichkeitsverhältnisse. Mit steigendem NaCl-Gehalt des Lösungsmittels (Wasser) steigt die Löslichkeit des Gipses zuerst schnell an, erreicht ein Maximum und fällt dann wieder. Das Maximum liegt bei etwa 130 g NaCl im Liter und verschiebt sich nur wenig mit der Temperatur. Die Löslichkeit ist immer größer als in reinem Wasser. Die gefundenen Zahlen stimmen mit den Werten von Cloez nicht überein, wohl aber mit denen von Clameron. G. J.

---

71. ***D. M. Lichty.*** *Die Löslichkeit von Bleichlorid-, -bromid und -jodid in Wasser bei Temperaturen oberhalb 0°* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 469—474. 1903). — Die durch von Ende, Ditte und andere früher ausgeführten Löslichkeitsbestimmungen der genannten drei Stoffe zeigen starke Abweichungen voneinander; der Verf. legt deshalb auf die Reinigung seiner Präparate, sowie auf die Einhaltung aller möglichen Vorsichtsmaßregeln besonderen Wert. Die Versuche sind bei Temperaturen von 0° bis 100° angestellt. Die Resultate sind angegeben in Milligramm-Molekül auf 100 g Wasser, ferner auf 100 ccm Lösung, und dann noch in Gramm auf 100 ccm Lösung; außerdem sind die Dichten der gesättigten Lösungen berechnet. Die Tabelle in Milli-Mol. auf 100 ccm Lösung zeigt folgendes Bild: Die Kurve für das Bromid liegt zuerst

tiefer als die des Chlorids, nähert sich ihr aber mit steigender Temperatur und schneidet dieselbe bei 88,5° und einer Konzentration von 10,15 Milligramm-Molekülen im Liter. Die Werte für das Jodid liegen viel tiefer. Bei den Angaben in Gramm auf 100 ccm Lösung liegt ein Schnittpunkt der Chlorid- und Bromidkurve bei etwa 35°. G. J.

---

72. ***E. Groschuff.*** *Neutrale und saure Alkaliformiate. Studien über die Löslichkeit der Salze XI* (Chem. Ber. 36, S. 1783—1795. 1903). — Das Vorkommen sogenannter übersaurer Salze (z. B. $KHC_2O_4 . H_2C_2O_4 . H_2O$, $KHSO_4 . H_2SO_4$ etc.) gibt Anlaß zu vorliegenden Messungen; der Verf. behandelt im Anschluß an die neutralen Salze die sauren Salze der Ameisensäure und zwar die K-, Na- und Li-Salze. Das wasserfreie Kaliumformiat schmilzt bei 157°; es ist sehr hygroskopisch; eine gesättigte Lösung, deren Dampfdruck bei der Sättigungstemperatur eine Atmosphäre beträgt, existiert nicht. Ein saures Kalisalz wurde dargestellt und entspricht der Formel HCOOK.HCOOH; bei 95° wandelt sich dies Salz um in neutrales Salz und dessen ameisensaure Lösung. Das neutrale von dem Verf. dargestellte Natriumformiat schmilzt bei 253°; es existiert davon ein Tri- und ein Dihydrat. Tetra- und Monohydrat, wie sie von anderen Autoren beschrieben werden, existieren nicht. Trihydrat geht bei 17° in Dihydrat und dieses bei 25° in das wasserfreie Salz über. Auch das saure Natriumformiat hat die Formel NaCOOH.HCOOH; der dem Kalisalz entsprechende Umwandlungspunkt liegt hier bei 66°. Ein saures Lithiumformiat konnte nicht hergestellt werden. Von fast sämtlichen untersuchten Stoffen hat der Verf. Löslichkeitsbestimmungen in reinem Wasser und auch in Ameisensäure ausgeführt. G. J.

---

73. ***C. Pomeranz.*** *Über die Löslichkeit der Salze optisch-aktiver einbasischer Säuren* (Viertljahresber. d. Wien. Ver. 8, S. 24—25. 1903). — Der Verf. hat einen Fall von Löslichkeitsbeeinflussung bei optischen Antipoden untersucht und findet ein durchaus mit der Theorie übereinstimmendes Resultat. E. Bs.

---

74. ***A. Thiel.*** *Die Löslichkeit homogener Mischungen und die gemischten Depolarisatoren* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 641—670. 1903). — Unter ganz bestimmten Annahmen über Molekulargröße, Lösungsmittel und Temperatur entwickelt der Verf. den Einfluß, welchen die Art der Mischung zweier Stoffe auf die Löslichkeit des Gemisches ausübt; als verschiedene Mischungsarten sind zu berücksichtigen, Isomorphie, Isodimorphie, feste Lösung, vollkommene oder unvollkommene Mischbarkeit. Sämtliche homogene Mischungen lassen sich je nach ihrer Löslichkeit in eine Reihe ordnen; die beiden Grenzfälle sind die ideal isomorphen Mischungen und die idealen festen Lösungen; die Löslichkeitskurven dieser beiden Grenzfälle sind identisch, nämlich gerade Linien, welche die Punkte für die Einzellöslichkeiten miteinander verbinden. Der Verf. gibt dann eine Zusammenstellung sämtlicher prinzipiell möglicher Fälle homogener Mischungen nach der Löslichkeit systematisch geordnet. Es werden insgesamt 14 Fälle unterschieden und durch Beispiele aus der Literatur belegt. Neue Messungen enthält die Zusammenstellung nicht. G. J.

---

75. ***M. A. Smits.*** *Über den osmotischen Druck* (Rec. trav. chim. 22, S. 153—158. 1903). — Anknüpfend an die klassischen Abhandlungen van't Hoffs über den osmotischen Druck, findet der Verf. es vorteilhaft, sich bei dem Begriff des osmotischen Druckes immer bewußt zu sein, daß zwischen dem Lösungsmittel und dem gelösten Stoff kein prinzipieller Unterschied besteht.

Wenn schließlich Traube bei der osmotischen Diffusion von Zucker seine Meinung anderen gegenüber dahin ausspricht, daß nicht der Zucker durch den osmotischen Druck aus der konzentrierteren in die verdünntere Lösung, sondern das Wasser aus der verdünnteren in die konzentriertere Lösung transportiert werden, so machen die Darlegungen des Verf. den Schluß notwendig, daß beide Vorgänge gleichzeitig stattfinden. G. J.

---

76. ***P. Fireman.*** *Ableitung der Größe des osmotischen Druckes in verdünnten Lösungen nach der kinetischen Theorie* (J. phys. Chem. 6, S. 636—639. 1902). — Der Verf. versucht hier, eine einfache Betrachtung durchzuführen, aus welcher

sich ohne alle Rechnung ergeben soll, daß der osmotische Druck einer in verdünnter Lösung befindlichen Substanz gleich dem Gasdrucke ist, den dieselbe Substanz in demselben Molekularzustande bei gleicher Konzentration und Temperatur ausüben würde. Die bisherigen Ableitungen dieses Satzes, wie sie von Boltzmann, Riecke und Lorentz gegeben worden sind, erscheinen dem Verf. zu kompliziert und nicht überzeugend genug. E. Bs.

---

77. ***F. Kaufler.*** *Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte* (Wien. Anz. 1902. S. 194—195; Wien. Ber. **111**, IIa, S. 935—945. 1902; ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 686—694. 1903). — In bekannter Weise wächst der Dampfdruck einer Lösung mit der mittleren Krümmung ihrer Oberfläche (Lord Kelvin) und nimmt ab mit wachsender Konzentration (Raoult). Der Konzentrationsunterschied ΔC zweier Lösungen, welche gleiche Dampfspannung und deren Oberflächen die mittleren Krümmungen r_1 und $-r_2$ haben, beträgt hiernach

$$\Delta C = (r_1 + r_2) \frac{\sigma}{s} \frac{m}{R T},$$

wenn s das spezifische Gewicht und σ die Oberflächenspannung (gleich angenommen) der Lösungen, m das Molekulargewicht des Gelösten bedeuten. Unter der Annahme, daß die Dampfspannungen zweier Phasen im Diffusionsgleichgewicht einander gleich seien, folgt, daß ein solcher Konzentrationsunterschied auch zwischen den im Gleichgewicht befindlichen gekrümmten Phasen bestehen muß und der Verf. wendet diese Folgerung auf den Färbeprozeß an.

Eine Cellulosefaser ist annähernd ein Schlauch von 20 μ äußerem und 4 μ innerem Durchmesser. Befindet sich eine solche (Baumwolle) in der Lösung eines Farbstoffes vom Molekulargewicht $m = 600$ und nimmt man das spezifische Gewicht der Lösung $s = 1$, ihre Oberflächenspannung 0,082 (g, cm) $T = 293$, so soll im Innern der Zelle die Lösung pro Liter 12 g Farbstoff mehr als außen enthalten.

Der Verf. bespricht noch, wie die Wittsche Färbetheorie abzuändern sei und weist darauf hin, daß beim Färben von Wolle und Seide ein bestimmtes Teilungsverhältnis zwischen Bad und Faser nicht zu erwarten sei. Cantor.

---

78. ***D. Calugareanu* und *V. Henri.* Diffusion von Farbstoffen in Gelatine und in Wasser** (Bull. Bukarest **12**, S. 158—160. 1903). — Während für anorganische Körper die Diffusionsgeschwindigkeit in wässrigen und in gelatinierten Lösungen nicht merklich verschieden ist, haben die Verf. gefunden, daß organische Farbstoffe (Fuchsin u. a.) in erstarrten Gelatinelösungen wesentlich langsamer diffundieren, als in nicht erstarrten Lösungen oder in reinem Wasser. Wie weit dieser Unterschied durch Strömungen in den nicht erstarrten Lösungen bedingt sein könnte, wird von den Verf. nicht erörtert.

W. K.

---

79. ***C. A. Lobry de Bruyn* und *C. L. Jungius.* Kristallisation und Dissoziation in fester Lösung** (Rec. trav. chim. **22**, S. 298—300. 1903). — Unter dem Einfluß der aktinischen Strahlen verwandelt sich Orthonitrobenzaldehyd auch in kristallisiertem Zustande in Orthonitrobenzoesäure. Diese Umwandlung ist von äußerst charakteristischen Erscheinungen begleitet und auch leicht analytisch verfolgbar. Die zunächst gebildete Säure bleibt in dem Aldehyd in fester Lösung und solange bleibt das Aussehen des erst rein gelblichen Kristalles grünlich, sobald aber der Sättigungsgrad erreicht ist und die Ausscheidung der Benzoesäure beginnt, bedeckt sich der Kristall mit einer weißen Schicht, welche bei genügender Dicke die inneren Partien des Kristalles vor der weiteren Einwirkung des Lichtes schützt.

E. Bs.

---

80. ***G. Bruni.* Neue Untersuchungen über feste Lösungen** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 2. Sem. S. 187—195. 1902). — Zweck der Arbeit war es, die Analogien der Konstitution, die zur Bildung fester Lösungen zwischen zwei Körpern erforderlich sind, genauer festzustellen, sowie gleichzeitig zu ermitteln, ob zwischen organischen Substanzen hinsichtlich des Isomorphismus und der Bildung von Mischkristallen die nämlichen Beziehungen bestehen wie zwischen unorganischen Substanzen, und umgekehrt. Daß beinahe alle zyklischen Verbindungen mit ihren Hydroxylderivaten, in denen die Hydroxylgruppe unmittelbar an den Kern gebunden ist, isomorph sind, war bereits bekannt; bei den Verbindungen mit Hydroxylgruppe in offener Kette ist dagegen, wie der Verf. zeigt, eine Tendenz

zur Bildung von Mischkristallen oft nicht vorhanden; man begegnet ihr aber bei Substanzen mit besonders hohem Molekulargewicht. Mischkristalle bilden sich auch, wie der Verf. an Kalium- und Ammoniumchromalaun in Lösung von Hydroxylamin-Aluminiumalaun, sowie an organischen Hydroxylamin- und den entsprechenden Ammoniumverbindungen nachweist, auch wenn das Hydroxyl an Stelle eines an Stickstoff geketteten H-Atoms tritt. Zyklische Verbindungen, die an Stelle eines H-Atoms im Kern eine Amingruppe enthalten, geben mit der Substanz, von der sie sich ableiten — z. B. α-Naphtylamin mit α-Naphtol — ebenfalls Mischkristalle; die CH$\equiv$Gruppe ist isomorphogen mit N$\equiv$ (z. B. Azo-oxybenzol mit dem n-Phenyläther des Benzaldoxyms); die —C$\equiv$C— -Verbindungen kristallisieren mit den analogen gesättigten Verbindungen und den fumaroiden Formen der Äthylenderivate. Die Bildung von Mischkristallen, welche bei unorganischen Substanzen stattfindet, wenn Fl an Stelle von O oder Fl oder Cl an Stelle von OH tritt, findet sich gleichfalls bei organischen Verbindungen wieder. B. D.

---

81. *A. Steger. Mischkristalle von Quecksilberjodid und Silberjodid* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 595—628. 1903). — Der Verf. stellt zunächst eine Reihe von Versuchen an, um die Schmelz- und Erstarrungspunkte der verschiedenst zusammengesetzten Mischungen von Quecksilberjodid und Silberjodid festzulegen. Die Schmelzen, welche 0—5 Mol.-Proz. AgJ enthalten, erstarren in kontinuierlicher Reihe zu Mischkristallen vom Typus (α) des rhombischen HgJ_2. Von 20—100 Mol.-Proz. AgJ haben wir kontinuierlich Mischkristalle vom Typus (β) des regulären AgJ. Alle dazwischen liegenden Mischungen erstarren unterhalb 242° zu einem Konglomerat von α Mischkristallen der Zusammensetzung 95 HgJ_2, 5 AgJ und von β Mischkristallen der Zusammensetzung 80 HgJ_2, 20 AgJ. Das Entmischungsgebiet erweitert sich mit sinkender Temperatur; bei 132° erstreckt es sich von 2—35 Mol.-Proz. AgJ. Es würde zu weit führen, alle weiteren beobachteten Umwandlungen und festgelegten Kurven am vorliegenden System hier wiederzugeben und muß deshalb auf die Arbeit selbst verwiesen werden, in der durch Zeichnungen die Übersicht über

die Verhältnisse sehr erleichtert ist. Erwähnt sei noch der interessante Fall, daß der bei 127° liegende Umwandlungspunkt des regulären in das hexagonale AgJ durch Beimischung von HgJ_2 nicht etwa erniedrigt, sondern bis auf 132° erhöht wird.

G. J.

82. *H. Dufet. Kristallform und optische Eigenschaften des Brombaryums* (Bull. soc. min. 26, S. 65—80. 1903). — Die Kristalle von $BaBr_2 + 2H_2O$, welche früher für rhombisch gehalten wurden, gehören in Wahrheit dem monoklinen System an, wie schon von Werther und besonders von Mügge nachgewiesen worden ist. Die Messungen des Verf. stimmen mit denen Mügges im wesentlichen überein, doch findet er eine noch geringere Achsenschiefe, nämlich $\beta = 89° 56' 25''$ (nach Mügge 89° 47'). Auch im optischen Verhalten zeigt sich große Annäherung an rhombische Symmetrie; die erste Mittellinie liegt in der Symmetrieebene und bildet mit der Vertikalachse den Winkel 89° 37′ für Li, $89° 33^1/_2{}'$ für Tl. Die optischen Achsen liegen in der Symmetrieebene und zeigen deutlich erkennbare geneigte Dispersion; der von ihnen eingeschlossene Winkel ist 83° 29′ 40″ für Li, 84° 7′ 40″ für Tl. Die Hauptbrechungsindices, welche der Verf. nach der Prismenmethode für die Linien Li, C, D, Tl und F bestimmt hat, sind z. B. für D: 1,7441, 1,7266, 1,7129.

F. P.

83. *H. Dufet. Kristallographische Notizen. 11. Reihe* (Bull. soc. min. 26, S. 30—52, 1903). — Es werden die Resultate der kristallographischen und zum Teil auch optischen Untersuchung einer Reihe von Osmium- und zweier Platinverbindungen mitgeteilt. Die Kristallform der meisten ist monoklin oder triklin, nur bei $OsO_2Cl_4K_2$ und der analogen Ammoniumverbindung quadratisch, bei $OsCl_6(CH_3NH_3)_2$ und $OsCl_6(C_2H_5.NH_3)_2$ rhomboëdrisch. Die meisten von den beschriebenen Os-Verbindungen zeigen starken Pleochroismus.

F. P.

84. *G. Cesàro. Plastizität des Natriumnitrats* (Bull. de Belg. 1903, S. 438—439). — Das Natriumnitrat, welches bekanntlich isomorph mit dem Kalkspat ist, stimmt mit diesem auch in der künstlichen Zwillingsbildung nach $-\frac{1}{2}R$ durch

Druck, sowie in den Ritz- und Schlagfiguren überein, welche man nach früheren Beobachtungen des Verf. auf den Flächen des Spaltungsrhomboeders und auf der angeschliffenen Basisfläche erhalten kann. F. P.

---

85. ***P. R. Heyl.*** *Kristallisation aus einem stromführenden Elektrolyten* (Phys. Rev. **15**, S. 335—344. 1902). — Um zu untersuchen, ob die aus einer Lösung sich ausscheidenden Kristalle durch einen dieselbe durchfließenden galvanischen Strom beeinflußt werden, ließ der Verf. erstens Quecksilberjodid aus heißer Salzsäure, zweitens Kupfersulfat aus wässeriger Lösung während des Durchganges eines starken Stromes kristallisieren und verglich die Kristalle mit den unter sonst gleichen Bedingungen aus stromloser Lösung erhaltenen. Beim Quecksilberjodid bezogen sich die Beobachtungen nur auf die sich ausscheidende Modifikation, beim Kupfersulfat dagegen auf die Winkel der Kristalle, besonders diejenigen des Fundamentalprismas, die an insgesamt über 200 Kristallen gemessen wurden. Die Resultate waren für beide Substanzen durchaus *negativ*. Zwar ergab sich für den Mittelwert des Prismenwinkels des Kupfersulfats, der an allen Kristallen aus stromloser Lösung einerseits, aus von starkem Strome (mittlere Stromdichte 0,07 bis 0,23 Amp./cm^2) durchflossenen Lösungen andererseits erhalten wurde, eine Abweichung von 6′, doch zeigte ein besonderer Versuch, daß dieselbe der durch den Strom bewirkten Erwärmung der Lösung zuzuschreiben war. F. P.

---

86. ***H. Hilton.*** *Mathematical Crystallography and the theory of groups of movements* (262 S., Oxford, Clarendon Press, 1903). — Im ersten Teile des vorliegenden Buches werden zunächst die allgemeinen Sätze der geometrischen Kristallographie, wie das Gesetz der rationalen Indices oder Doppelverhältnisse, die Eigenschaften der Zonen, ferner die allgemeinen Formeln zur Berechnung der Achsenverhältnisse und der Indices aus gemessenen Winkeln erörtert, wobei aber auf die Praxis der geometrischen Kristallographie nicht näher eingegangen wird. Es folgt dann eine ausführliche Ableitung der kristallographisch möglichen Symmetriearten auf Grund der Gruppentheorie, wobei der Verf. sich der Schoenfliesschen Nomenklatur bedient.

Zwei ganz kurze Kapitel, welche von der Symmetrie der physikalischen Eigenschaften der Kristalle und von den Wachstumserscheinungen handeln, beschließen den I. Teil. Der Teil II enthält eine ausführliche Darstellung der Theorie der Kristallstruktur, wobei sich der Verf. im wesentlichen an das Schoenfliessche Buch „Kristallsysteme und Kristallstruktur" anschließt. Er schließt mit einem Hinweis auf die wenigen bisher vorliegenden (von Lord Kelvin, bezw. Viola, Barlow und Sollas herrührenden) Versuche, die *mechanische* Möglichkeit spezieller Punkt- (d. h. Molekül-) Gruppierungen nachzuweisen, und die gewissen Kristallen wirklich zukommende Struktur zu bestimmen. F. P.

Wärmelehre.

87. ***H. L. Callendar.*** *Über die thermodynamische Korrektion des Gasthermometers* (Phil. Mag. (6) 5, S. 48—95. 1903). — Das Ergebnis der Abhandlung, welche eine eingehende Diskussion der theoretischen und empirischen Grundlagen der Gasthermometrie enthält, ist in folgende Sätze zusammengefaßt: Die Abweichung eines Gases oder Dampfes vom idealen Gaszustand kann bei mäßigen Drucken dargestellt werden durch eine Gleichung von der Form:

$$v - b = \frac{R \cdot \Theta}{p - c},$$

worin Θ die Temperatur, gemessen an der thermodynamischen Skala, b ein Konstante, und c („co-aggregation volum") eine Funktion nur der Temperatur bedeutet; und zwar ist c in Kubikzentimetern die Volumenverminderung, welche durch die Bildung von Molekularkomplexen des betreffenden Gases bewirkt wird. Es folgt dies aus der beobachteten Form der Isothermen in Verbindung mit der Tatsache, daß Q (die Temperaturerniedrigung für eine Druckerniedrigung gleich der Einheit bei adiabatischer Entspannung) unabhängig vom Druck ist, kann aber nicht aus einer dieser beiden Erscheinungen allein gefolgert werden. — Der absolute Nullpunkt kann genähert abgeleitet werden aus Q und der spezifischen Wärme S

bei etwa 50° ohne Kenntnis der Art der Änderung von S und Q mit der Temperatur; diese ist aber nötig für die Skalenkorrektion des betr. Gasthermometers. — Die einfachste Annahme bezüglich der Änderung von c mit der Temperatur ist die, daß c umgekehrt proportional der $n$ten Potenz der Temperatur sei, wobei n wiederum abhängig ist von der Bildung der Molekularkomplexe; n läßt sich auffassen als die halbe Zahl der bei dieser Bildung verlorenen Freiheitsgrade, wobei für die freie Bewegung eines Molekels drei Freiheitsgrade angesetzt sind. Für einatomige Gase ist n etwa gleich 0,5, für zweiatomige 1,5, wenn man ganzzahlige Freiheitsgrade voraussetzt. — Das Verhalten von Kohlensäure entspricht bei mäßigen Drucken dem Wert $n = 2$, vorausgesetzt, daß die von Regnault beobachtete Änderung der spezifischen Wärme berücksichtigt wird. Für Wasserdampf ist, die Änderung der latenten Wärme und des Sättigungsproduktes eingeschlossen, $n = 3,3$, wenn der Grenzwert der spezifischen Wärme beim Druck Null als unabhängig von der Temperatur angesehen wird, wobei aber die Abhängigkeit vom Druck berücksichtigt ist. — Der absolute Nullpunkt ergibt sich für Wasserstoff bei konstantem Volum zu 273,10 mit einem Fehler von 0,01 bis 0,02. Fch.

---

88. ***A. Ponsot.*** *Eine Methode, um Temperaturen in hundertteiliger thermodynamischer Skala zu ermitteln* (C. R. 135, S. 954—956. 1902). — Ponsot betont den Zusammenhang zwischen der von ihm und der von Pellat gegebenen Methode, Temperaturen in absolutem Maße zu ermitteln. Zugleich gibt er ein neues einfaches Verfahren an, das auch dem Experiment leichter zugänglich erscheint. Werden an der einen Lötstelle eines Thermoelementes von der Temperatur Θ, q Wärmeeinheiten absorbiert, an der zweiten von der Temperatur Θ_0, q' Wärmeeinheiten abgegeben, so ist die E.M.K. $e = q - q' + B(\Theta - \Theta_0)$. Wird Θ konstant erhalten, so ist auch q konstant und

$$\frac{d(e + q')}{d\,\Theta_0} = -B.$$

Bringt man die eine der beiden Lötstellen auf eine konstante höher als der Siedepunkt des Wassers gelegene Temperatur, die andere zuerst auf 100°, dann auf 0° und ermittelt in beiden

Fällen die Summe $e + q'$, einmal gleich S', das andere Mal gleich S'', so ist $B = (S'' - S') / 100$. Wird endlich die Lötstelle auf die zu ermittelnde unter 0° gelegene Temperatur t gebracht und ist jetzt $e + q' = S$, so findet man $t = -(S - S'') / B$. Mc.

---

89. ***G. Guglielmo.*** *Über ein Verfahren zum Umrühren einer Flüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Behälters und über eine Abänderung des Thermokalorimeters* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 2. Sem., S. 298—305. 1902). — Um eine Flüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Behälters umzurühren, versieht der Verf. die Innenwandung des Behälters mit geeigneten Vorsprüngen und setzt den Behälter um seine Achse in Drehung. Durch eine derartige Vorrichtung wird nach dem Verf. auch das Thermokalorimeter von den Mängeln befreit, die ihm bisher anhafteten; seine Empfindlichkeit wird größer als diejenige des Bunsenschen Kalorimeters. Nur ist es notwendig, den Wärmeaustausch mit der Umgebung auf ein Minimum zu beschränken. B. D.

---

90. ***N. V. Kultascheff.*** *Über die Schmelzpunkte von Calciumsilikat ($CaSiO_3$), Natriumsilikat (Na_2SiO_3) und ihren Mischungen* (ZS. f. anorg. Chem. **35**, S. 187—193. 1903). — Zur Entscheidung, ob die genannten Stoffe Verbindungen miteinander eingehen, wurden die Schmelzpunkte von Mischungen des Natriumsilikates mit dem Calciumsilikat bis zu 85 Proz. des letzteren untersucht. Es ergaben sich eutektische Punkte, welche das Bestehen der beiden Verbindungen

$$3\,Na_2SiO_3 \,.\, 2\,CaSi_3 \quad \text{und} \quad 2\,Na_2SiO_3 \,.\, CaSiO_3$$

dartun. Fch.

---

91. ***J. C. Philip.*** *Gefrierpunktskurven für einige binäre Gemische organischer Körper, besonders von Phenol und Aminen* (Proc. Chem. Soc. **19**, S. 143—144. 1903; J. chem. Soc. **83/84**, S. 814—834. 1903). — Die Gefrierpunktskurve binärer Gemische besteht im einfachsten Fall aus zwei Ästen, deren Schnittpunkt der eutektische Punkt ist. Wenn aber beide Körper eine Verbindung bilden können, so schiebt sich zwischen beide Äste ein Kurvenzwischenstück ein, welches ein Maximum aufweisen

kann. Das Maximum tritt auf, wenn von beiden Körpern die gleiche Anzahl Moleküle gemischt sind, nur bei dem Gemenge Phenol–Harnstoff liegt es bei 33 Mol.-Proz. Harnstoff. — Nach der Theorie sollen die auf dem Kurvenzwischenstück sich ausscheidenden Kristalle der Zusammensetzung der Lösung bei dem Maximum entsprechen. Es konnte dies durch Analyse der beim Beginn des Festwerdens gewonnenen Kristalle bestätigt werden. Bei dem Gemenge Phenol-p-Toluidin konnte das Zwischenstück in der Nähe des Maximums in zwei scharf getrennten, um etwa 1,5° gegeneinander verschobenen Kurven erhalten werden. Jede dieser Kurven entspricht der Bildung einer bestimmten Kristallform, und zwar konnten scharf unterschiedene Plättchen bez. Nadeln gewonnen werden. Außer den genannten Körpern wurden untersucht: p-Kresol–Anilin, Phenol-α-Naphtylamin, α-Naphtol-p-Toluidin und Phenol–Pikrinsäure. Bei o-Nitrophenol-p-Toluidin und Phenol–Diphenylamin besteht die Kurve nur aus zwei fast geradlinigen Ästen ohne das erwähnte Zwischenstück. Fch.

---

92. ***W. A. Roth.*** *Gefrierpunkterniedrigungen durch Nichtelektrolyte in konzentrierten wässerigen Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 539—564. 1903). — An der Hand von präzisionskryoskopischen Messungen an Glukose, Essigsäure, Thioharnstoff, Glykokoll und Chloralhydrat werden die Gründe für die von der Theorie abweichenden Gefrierpunkterniedrigungen in konzentrierten Lösungen genauer diskutiert. Keine dieser Substanzen verhält sich normal, Essigsäure zeigt in konzentrierteren Lösungen Assoziation, Glykokoll vielleicht auch, beide geben jedenfalls zu kleine Erniedrigungen. Chloralhydrat und Glukose dagegen zu große. Glukoselösungen geben gleich nach der Herstellung bei höheren Konzentrationen zu kleine Erniedrigungen, die allmählich größer und konstant werden. E. Bs.

---

93. ***O. Boudouard.*** *Die Kupfermagnesiumlegierungen* (Bull. soc. chim. (3) 29/30, S. 629—633. 1903). — Dfe Resultate der Beobachtungen sind bereits Beibl. 27, S. 733 mitgeteilt worden. Die Legierungen bis zu 70 Proz. Kupfer sind weiß und werden dann mit höheren Kupfergehalten allmählich gelblich. Der Verf. schließt daraus, daß dieselben, ebenso wie bei

den Kupferaluminiumlegierungen (Cu_3Al), einer Formel Cu_3Mg entsprechend ihre Farbe verändern. An der Hand metallographischer Untersuchungen glaubt er feststellen zu können, daß die verschiedenen Legierungen drei verschiedenen chemischen Verbindungen teilweise entsprechen bez. dieselben enthalten, und zwar: erstens eine Verbindung $CuMg_2$ mit 56,5 Proz. Kupfer und 53,5 Proz. Magnesium, zweiten seine Verbindung CuMg mit 72,2 Proz. Kupfer und 27,8 Proz. Magnesium und drittens einer Verbindung Cu_2Mg mit 83,8 Proz. Kupfer und 16,2 Proz. Magnesium. Er belegt seine Behauptungen dadurch, daß er verschiedene Arten von Kristallen in den metallographisch untersuchten Schliffen beobachtet hat. E. Schott.

---

94. ***Th. W. Richards.*** *Notiz über die Anwendung der Phasenregel auf die Schmelzpunkte von Kupfer, Silber und Gold* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 617—620. 1903). — Die Diskussion der von Holborn und Day (Drudes Ann. 2, S. 523. 1900 u. 4, S. 99. 1901) gefundenen Schmelzpunkte der genannten Metalle führt zu folgenden Schlüssen: Die Konstanz des Schmelzpunktes von Gold ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß dasselbe weder Sauerstoff noch Stickstoff merklich löst. — Die Lösung von Sauerstoff in Silber führt für dieses eine neue Komponente, nicht aber eine neue Phase ein; denn die starke Veränderlichkeit der Löslichkeit des Sauerstoffes mit der Temperatur erschwert das Auftreten eines Gleichgewichtszustandes. — Der konstante niedrige Schmelzpunkt des Kupfers (1065°) bei Anwesenheit von Sauerstoff entspricht einer gesättigten Lösung von Kupferoxyd in Kupfer, wobei für die zwei Bestandteile Cu und O vier Phasen: festes Kupfer, eine Lösung von Kupferoxyd in flüssigem Kupfer, flüssiges Kupferoxyd und Dampf mit Sauerstoffüberschuß vorhanden sind. Der höhere Schmelzpunkt (1084°) setzt die *völlige* Abwesenheit von Sauerstoff voraus; seine geringere Konstanz ist durch die Schwierigkeit der Entfernung des Sauerstoffs bedingt.
Fch.

---

95. ***L. Décombe.*** *La Compressibilité des Gaz réels* (Scientia No. 21, 99 S. Paris, C. Naud, 1903). — Die hier vorliegende Monographie ist dem Zweck und Ziel jener be-

kannten französischen Sammlung wohl angepaßt und nicht ohne Geschick geschrieben.

Die einzelnen Kapitel derselben behandeln in der Hauptsache das Boyle-Mariottesche Gesetz, die Kompressibilität der Gase bei hohen und bei niederen Drucken, den Einfluß der Temperatur auf die Kompressibilität, den kritischen Punkt, die charakteristische Gasgleichung, die korrespondierenden Zustände und die Kompressibilität der Gasgemische. Rud.

---

96. ***Lord Rayleigh.*** *Über den Gehalt an Argon in dem von flüssiger Luft entweichenden Dampf* (Phil. Mag. (6) 5, S. 677—680. 1903). — Der Siedepunkt des Argons liegt zwischen dem des Sauerstoffs und Stickstoffs. Daher ist zu erwarten, daß mit wachsendem Sauerstoffgehalt gegenüber dem an Stickstoff in flüssiger Luft auch der Gehalt an Argon zunimmt. Die vom Verf. ausgeführten Analysen des von flüssiger Luft verschiedener Zusammensetzung entweichenden Dampfes ergaben folgende Resultate:

Prozentgehalt an Sauerstoff	Prozentgehalt an Argon	Argon in Proz. von Stickstoff u. Argon
30	1,3	1,9
48	2,0	3,5
64	2,0	5,6
75	2,1	8,4
90	2,0	20,0

In der Flüssigkeit wird das Verhältnis des Argons zum Stickstoff oder zur Stickstoff- und Argonmenge noch größer sein, denn die weniger flüchtigen Konstituenten müssen in stärkerem Maße in dieser zurückbleiben. Rud.

---

97. ***J. Dewar und H. O. Jones.*** *Einige physikalische Eigenschaften des Nickelkarbonyls* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 427—439. 1903; Chem. News 87, S. 229—233. 1903). — In der Hauptsache handelt es sich um Dampfdichtebestimmungen nach der Meyerschen Methode bei Temperaturen zwischen 63° und 216° und solchen nach v. Hofmanns Methode zwischen 17° und 182°. Ferner wurden die kritische Temperatur und der kritische Druck annähernd bestimmt; erstere liegt etwa bei 200°, letzterer beträgt ca. 30,4 Atmosphären. Der Siedepunkt wurde experimentell zu 43,2—43,33° bestimmt. Rud.

---

98. ***P. Saurel.*** *Über die kritischen Zustände in einem binären System* (J. phys. chem. 6, S. 629—635. 1902). — Die Behandlung der kritischen Erscheinungen in Systemen zweier Komponenten ist bisher auf Grund von weniger allgemeinen Voraussetzungen erfolgt, als sie Gibbs selbst zugrunde gelegt hatte. Der Verf. zeigt hier nun, daß sich die Bedingungen für das Auftreten eines kritischen Zustandes auch aus den Gibbsschen Prämissen in einfacher Weise ableiten lassen, und daß man zu Folgerungen gelangt, wie sie teilweise schon von van der Waals und von Duhem erhalten worden sind.

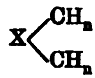
E. Bs.

99. ***F. Schreinemakers.*** *Einige Bemerkungen über Dampfdrucke ternärer Gemische* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 671—685. 1903). — Über die Form, welche eine der von dem Verf. früher behandelten Destillationskurven bei der Destillation ternärer Gemische haben müsse, sind Ostwald und Schreinemakers verschiedener Ansicht. Der Verf. entwickelt seine Gründe, die ihn zur Aufrechterhaltung seiner Meinung veranlassen und ihn deshalb den Schlüssen, die Ostwald zieht, nicht beistimmen lassen.

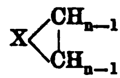
G. J.

100. ***L. Henry.*** *Beobachtungen über die Flüchtigkeit von Kohlenstoffverbindungen in Beziehung zu ihren Molekulargewichten und Molekularformeln* (Rec. trav. chim. 22, S. 211—247. 1903). — Der Verf. hält die Flüchtigkeit der Kohlenstoffverbindungen (unter anderem erkenntlich aus der Lage des Siedepunktes) für ein besonderes Charakteristikum und glaubt daraus Schlüsse auf die Molekulargrößen und ganz allgemein auf die Beziehungen zwischen den verschiedenen Aggregatzuständen eines Stoffes ziehen zu können. Zunächst werden folgende allgemeine Beziehungen angeführt: Tritt ein Element oder Radikal an die Stelle von Wasserstoff, der an Kohlenstoff gebunden war, so ist die dadurch hervorgerufene Verringerung der Flüchtigkeit um so größer, je kleiner das Molekulargewicht der anfänglichen Substanz war. Anhäufung von negativen Radikalen an einem Punkte vermehrt die Flüchtigkeit. Dieser Einfluß kann so groß sein, daß er die normalen Beziehungen zwischen einem Kohlenwasserstoff und seinen Substitutionsprodukten umkehrt; diese normalen Beziehungen sind allgemein

die, daß jedes Substitutionsprodukt weniger flüchtig ist als der unveränderte Kohlenwasserstoff. Die Umwandlung eines Stoffes der Form



in einen Stoff der Form



durch Abspaltung von Wasserstoff ist immer von Siedepunktserhöhung begleitet.

Von diesen allgemeinen Gesichtspunkten aus wird eine große Anzahl organischer Stoffe untersucht. In sehr vielen Fällen, wo die tatsächlichen Verhältnisse diesen Regeln widersprechen, greift der Verf. die allgemein gebräuchlichen Molekularformeln und Molekulargewichte an. G. J.

---

101. ***A. Lehner.*** ***Modifikation des Landsbergerschen Apparates für Molekulargewichtsbestimmung*** (Chem. Ber. 36, S. 1105—1110. 1903). — In ein zylindrisches Glasgefäß, welches das Lösungsmittel enthält, ist ein engeres kürzeres Siedegefäß, das etwas Lösungsmittel mit oder ohne Zusatz des festen Körpers enthält, eingeschliffen. In die Seitenwand des inneren Gefäßes ist ein innen bis fast zum Boden reichendes Rohr eingeschmolzen, durch welches der im äußeren Gefäß entwickelte Dampf eintritt und die Flüssigkeit zum Sieden bringt. Der überschüssige Dampf wird in einem Kühler kondensiert und fließt durch eine in das äußere Gefäß unten eingeschmolzene Röhre wieder in dieses zurück, so daß der Apparat mit etwa 40 ccm Lösungsmittel Messungen vorzunehmen gestattet. Er wird von Dr. Bender und Dr. Hobein in Zürich geliefert.

Fch.

---

102. ***G. Barger.*** ***Eine mikroskopische Methode zur Molekulargewichtsbestimmung. Vorläufige Notiz*** (Proc. Chem. Soc. 19, S. 121—122. 1903). — Bringt man in eine Kapillarröhre nebeneinander, aber durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, kleine Mengen von zwei Lösungen, welche in demselben Lösungsmittel zwei verschiedene Körper gelöst enthalten und schmilzt die Röhre an beiden Enden zu, so wird der Flüssigkeits-

faden, welcher den geringeren Dampfdruck aufweist, nach einigen Stunden länger, der andere entsprechend kürzer geworden sein, indem Lösungsmittel zu dem ersteren hin verdampft ist. Man kann diesen Vorgang unter dem Mikroskop messen und so, wenn man sich eine Reihe von verschieden konzentrierten Vergleichslösungen herstellt, die Dampfdrucke und dadurch die Molekulargewichte auf etwa 10 Proz. genau bestimmen.

Fch.

---

103. ***H. C. Biddle.*** *Die Bestimmung von Molekulargewichten* (Am. Chem. J. 29, S. 341—352. 1903). — Der Verf. beschreibt einen von ihm konstruierten Apparat, der die Bestimmung von Molekulargewichten durch direktes Messen der Dampfdruckerniedrigung auf einfache Weise gestattet. Ein Differentialmanometer mit einem inneren Durchmesser von 4 mm ist mit zwei Flaschen von annähernd gleichem Inhalt, in welche die Lösung bez. das Lösungsmittel eingebracht werden, verbunden. Zwei Kapillarrohre von gleicher Länge verbinden diese Flaschen mit dem Manometer. Ein T-Rohr erlaubt ein Evakuieren des Apparats.

Zur Ausführung einer Bestimmung werden die Flaschen bei einer bestimmten Temperatur in einen geeigneten Thermostaten gebracht. Dann wird das Differentialmanometer abgelesen. Darauf wird die Lösung bez. das Lösungsmittel in die beiden Flaschen gebracht und das Manometer, sobald die Höheneinstellung konstant geworden ist, wieder abgelesen. Es empfiehlt sich, die Resultate als Mittel aus zwei Versuchen, bei denen Lösung und Lösungsmittel in beiden Flaschen vertauscht wurden, zu nehmen.

So wurden die Molekulargewichte von Naphthalin, Zimtsäure, Salizylsäure und Jod in Äther und von Naphthalin, Phenantren, Phosphor und Jod in Schwefelkohlenstoff bestimmt.

In Verbindung hiermit wurden vom Verf. Versuche angestellt, den osmotischen Druck alkoholischer Jodlösungen direkt zu messen. Dies geschah mit Hilfe eines nur wenig modifizierten Apparates, wie ihn Pfeffer bei seinen klassischen Versuchen anwandte. Die Resultate sprechen alle durchaus dafür, daß das Jod in den Lösungen in Äther, Schwefelkohlenstoff und Alkohol zweiatomig ist.

Rud.

---

104. ***E. Beckmann.*** *Beiträge zur Bestimmung von Molekulargrößen. VII* (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 161—196. 1903). — Der Verf. beschreibt einige Veränderungen an der neuesten Form seines Siedeapparates; der Thermometerraum ist vergrößert worden und die Anordnung des Einfülltubus läßt eine Entzündung der Dämpfe des Lösungsmittels vermeiden. Auch der elektromagnetisch oder mechanisch zu rührende Gefrierapparat hat eine ganze Reihe von Verbesserungen erfahren, die wohl bald zu einer noch allgemeineren Verwendung desselben führen werden. Der Verf. bespricht dann, wie sich mit dem Apparat, besonders auf Grund der Darlegungen von Nernst und Abegg (ZS. f. phys. Chem. 15, S. 681. 1894) Präzisionsbestimmungen ausführen lassen. An Stelle einer äußeren Kühlflüssigkeit, deren Temperatur veränderlich ist, werden Kryohydrate empfohlen, dann wird eine Vorrichtung besprochen, bei der mit flüssiger Luft gekühlt werden kann und weiter werden bisweilen auch Dämpfe siedender Flüssigkeiten zur Konstanthaltung der Außentemperatur bei Versuchen mit hoch schmelzenden Lösungsmitteln empfohlen. Der letzte Teil der Arbeit beschäftigt sich mit Kritiken vornehmlich von medizinischer Seite über die Beckmannschen Apparate. Von besonderem Interesse ist, daß der Leser hier wohl von der kompetentesten Seite eine Kritik des Apparates und der Schriften von Zikel (Lehrbuch der klinischen Osmologie) findet. Dessen Apparat, das sogenannte Pektoskop, zeigt absolut nichts wesentlich Neues gegenüber dem Gefrierapparat von Beckmann; die abfällige Kritik des Beckmannschen Thermometers sowie auch die theoretischen Betrachtungen von Zikel, seine Theorie der Kalorien werden wohl nur bei wenigen Lesern Zustimmung finden. G. J.

105—107. ***G. Oddo.*** *Ebullioskopie der flüchtigen Substanzen. Über das Molekulargewicht einiger unorganischer Chloranhydride und des Jods* (Gazz. chim. 32, 2. Sem., S. 97—106. 1902). — *Ebullioskopie der flüchtigen Substanzen. Über die von Prof. Ciamician benutzte Versuchsmethode* (Ibid., S. 107—122). — *Apparat und allgemeines Verfahren der Ebullioskopie. Erwiderung an Prof. Ciamician* (Ibid., S. 123—138). — Die erste Mitteilung enthält eine Polemik gegen Ciamician, auf

welche hier nicht näher einzugehen ist. In der zweiten Mitteilung gibt der Verf. eine Reihe von Messungen an Lösungen flüchtiger Substanzen, wonach das Verhältnis zwischen der mittleren Konzentration der gelösten Substanz in der Lösung und derjenigen im Destillat von verschiedenen Faktoren, wie der Gegenwart von Spuren Wasser oder Alkohol, der Abkühlung der Dämpfe, sehr stark beeinflußt wird. Nach dem Verf. muß deshalb das von Beckmann und Stock adoptierte und von Ciamician benutzte Verfahren der gesonderten Bestimmung der Siedepunktserhöhung des Lösungsmittels und der Konzentration der gelösten Substanz im Dampf zu fehlerhaften Ergebnissen führen.

In der dritten Mitteilung beschreibt der Verf. sodann eine Abänderung des Beckmannschen Apparates, welche denselben für ein allgemeines, auf nichtflüchtige wie auf flüchtige Substanzen anwendbares ebullioskopisches Verfahren geeignet macht. Eine Reihe von Bestimmungen an nicht oder wenig flüchtigen Substanzen, sowie an flüchtigen Substanzen von niederem und von höherem Siedepunkt als das Lösungsmittel dienen dazu, die Brauchbarkeit des vom Verf. vorgeschlagenen Verfahrens zu illustrieren. B. D.

---

108. ***H. Biltz.*** *Über die molekulare Siedepunktserhöhung von Nitrobenzol* (Chem. Ber. 36, S. 1110. 1903). — Hinweis, daß der Verf. den früher von ihm gefundenen zu niedrigen Wert von 46 unterdessen auf 50 und später auf 50,4° erhöht hat (vgl. Beibl. 27, S. 821). Fch.

---

109. ***Guntz.*** *Über die Bildungswärme einiger Baryumverbindungen* (C. R. 136, S. 1071—1072. 1903). — Das Ausgangsprodukt enthielt als Verunreinigung 0,83 Proz. Hg und 0,40 Proz. Fe. Es ergab sich bei 16°:

Ba (fest) + *n* H_2O (flüssig)	= $Ba(OH)_2$ (verdünnt) + H_2 trocken	+ 92,45 cal.
Ba + *n* HCl (verdünnt)	= $BaCl_2$ (verdünnt) + H_2 trocken	+ 120,28 „
BaH_2 fest + *n* H_2O	= $Ba(OH)_2$ (verdünnt) + H_2	+ 55,0 „
Ba_3 + N_2 (gasförmig)	= Ba_3N_2 (fest)	+ 149,4 „
Ba + 2 NH^6	= $Ba(NH_2)_2$ + H_2	+ 58,3 „

Die Oxydationswärme läßt sich berechnen zu

$$Ba + O = BaO \text{ (fest)} + 133,4 \text{ cal.}$$

Fch.

---

110. ***J. Thomsen.*** *F. W. Clarkes neues thermochemisches Gesetz* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 487—493. 1903). — Die von Clarke gegebene Beziehung für die Verbrennungswärme (Beibl. 27, S. 532) läßt sich in die Form überführen:

$$4K = [44\alpha + 6\beta - 8n]\,Q,$$

wenn $C_\alpha H_{2\beta}$ das zu verbrennende Molekül, n die Anzahl der Bindungen zwischen den Kohlenstoffatomen und Q die von Clarke mit „konst." bezeichnete Größe ist. Aus den fünf ersten Gliedern der Paraffine ergibt sich, daß Q *regelmäßig* zunimmt; dasselbe gilt für die übrigen Gruppen homologer Verbindungen. Man kann mithin Q nicht als konstant ansehen. — Es wird darauf hingewiesen, daß J. Thomsen in seinen Thermochemischen Untersuchungen Bd. IV eine allgemeine Formel für die Verbrennungswärme aller Kohlenwasserstoffe angegeben hat, welche gegenüber den experimentell gefundenen Verbrennungswärmen Abweichungen ergibt, die im Mittel nur etwa $^1/_4$ der nach Clarkes Formel erhaltenen Abweichungen betragen.

Fch.

---

111. ***W. von Loeben.*** *Über F. W. Clarkes neue thermochemische Konstante* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 174—179. 1903). — Ausführliche Kritik der Beibl. 27, S. 532 besprochenen Ausführungen, welche in dem Gedanken gipfelt, daß Clarke bei seinen Schlüssen sich im Kreise bewegt. Daß die betr. Konstante keine solche ist, wird außerdem damit belegt, daß der Zähler der linken Seite der erwähnten Gleichung, nämlich die Verbrennungswärme, bei Isomerie meßbare über die Grenze der Versuchsfehler hinausgehende Unterschiede zeigt, während der Nenner von der Isomerie nicht beeinflußt wird. Fch.

---

112. ***A. Varali-Thevenet.*** *Lösungswärme* (N. Cim. (5) 4, S. 186—192. 1902). — Der Verf. hat die Lösungswärmen von KNO_3, $NaNO_3$, KCl, NaCl, K_2SO_4 und Na_2SO_4 in Wasser von großen Verdünnungen bis zur Sättigung mit dem Eiskalorimeter gemessen. Die gefundenen Zahlen sind, mit den zum Teil abweichenden Resultaten anderer Beobachter, in einer Tabelle vereinigt, die keinen Auszug gestattet. Das allgemeine Ergebnis ist, daß in nicht sehr verdünnten Lösungen die zur Lösung einer bestimmten Salzmenge erforderliche Wärmemenge

mit wachsender Konzentration nach einem Gesetze sinkt, welches der Proportionalität sehr nahe kommt; in stark verdünnten Lösungen erfolgt die Abnahme rascher. Das Verhältnis zwischen dem Molekulargewicht und der durch Extrapolation berechneten Lösungswärme für die Konzentration 0 nähert sich bei den Salzen mit einwertigem Radikal der Zahl 1, bei Salzen mit zweiwertigem Radikal der Zahl 2. B. D.

---

113. ***H. Crompton.*** *Die spezifische Wärme von Flüssigkeiten* (Proc. Chem. Soc. 18, S. 236—237. 1902). — Die einer Flüssigkeit zugeführte Wärme bewirkt, falls keine molekularen Umlagerungen auftreten, 1. Steigerung der kinetischen Energie der Moleküle, 2. innere Arbeitsleistung an jedem Molekül, 3. Verminderung der gegenseitigen Anziehung derselben und 4. äußere Arbeit; letztere ist zu vernachlässigen. Die beiden ersten Beträge treten in gleicher Weise bei den Dämpfen für den Fall, daß das Volum konstant bleibt, auf. Ist $M v_b$ das molekulare Volum der Flüssigkeit beim Siedepunkt und n die Anzahl der Atome im Molekül, so ist die spezifische Wärme C_v des Dampfes für konstantes Volum bei der absoluten Temperatur T gegeben durch:

$$C_v = 2{,}96 + 0{,}000\,245\, M v_b\, T \log n.$$

Die Molekularanziehung entspricht der Differenz zwischen der Verdampfungswärme des Dampfes L und der Wärme, welche beim Zusammenpressen des Dampfes vom Volum V_0 auf das Volum der Flüssigkeit v_0 auftritt, wenn dabei keine Zustandsänderung erfolgt. Diese Anziehung ist bei der kritischen Temperatur T_k gleich Null und nimmt mit abnehmender Temperatur zu; bei der absoluten Temperatur T ist ihre Änderung mit der Temperatur gegeben durch

$$\frac{d A}{d T} = (L - R\, T \log V_0 / v_0) / (T_k - T).$$

Die Molekularwärme der Flüssigkeit C_f ist alsdann gleich $C_v + d A / d T$. Die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung ist befriedigend für den Fall, daß keine Änderungen in den Molekularkomplexen auftreten. Fch.

---

114. **De Forcrand.** *Spezifische Wärmen und Verdampfungs- und Schmelzwärmen des Anilin und einiger anderer organischer Verbindungen* (C. R. 136, S. 945. 1903). — Der Verf. setzt die für Anilin gefundenen Daten in seine Formel (Beibl. 26, S. 501) ein und findet die Konstante zu klein. Der Grund dafür ist der, daß die Schmelzwärme sich in den Experimenten zu klein ergibt, weil das Anilin beim Gefrieren zu lange Zeit braucht, ehe die Schmelzwärme vollständig abgegeben ist. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich auch bei anderen organischen Stoffen von niedrigem Schmelzpunkt.

Eine zusammenhängende Darstellung der Formel und ihrer Anwendungen gibt der Verf. Ann. chim. phys. (7) 28, S. 384 u. 531. 1903 und (7) 29, S. 5. 1903. Schr.

---

115. **A. de Hemptinne.** *Einfluß des Druckes auf die Fortpflanzung von Explosionen in Gasen* (Bull. de Belg. 1902, S. 761—775). — Um Gasgemische zur Explosion zu bringen, ist ein bestimmter Druck erforderlich, welcher von der Art der Zündung abhängt. Bei den Versuchen zur Bestimmung dieses Druckes benutzte der Verf. zur Zündung einen 2 mm langen Induktionsfunken zwischen Platindrähten und eine Spirale aus dünnem Platindraht, welche galvanisch zum Glühen gebracht wurde. Das explosive Gasgemisch wurde in ein ausgepumptes Glasrohr eingeleitet, welches mittels einer Kautschukverbindung mit einem Quecksilbergefäß kommunizierte, so daß der Druck der Mischung beliebig verändert werden konnte.

Wurde zur Zündung der Funke benutzt, so ergaben sich für den kleinsten Druck, bei welchem Explosion erfolgt, ziemlich schwankende Werte. Bei Anwendung der Spirale kam schon bei geringen Drucken eine stetige Verbindung der Gase zustande, welche durch das Steigen des Quecksilbers in dem mit dem Glasrohr verbundenen Barometer zu beobachten war. Die Geschwindigkeit dieser Reaktion nahm mit wachsendem Druck rasch zu und es ließ sich scharf der Gasdruck bestimmen, bei welchem die Reaktion explosiv fortschreitet. Der zur Explosion erforderliche Druck war bei

	entzündet durch Funken	entzündet durch glühende Spirale
$H_2 + O$	35—85 mm	190—194 mm
$CO + O$	58—75 „	140—150 „
$CH_3OH + 3O$	45—77 „	140—150 „
$C_2H_5OH + 6O$	40—65 „	120—130 „
$(C_2H_5)_2O + 12O$	35—60 „	120—130 „
$C_6H_6 + 15O$	25—41 „	100—110 „
$C_2H_2 + 5O$	15—20 „	40—50 „
$CS_2 + 3O$	12 „	12—16 „

Der Verf. bestimmt ferner die Temperatur, bis zu welcher ein Gasgemisch erhitzt werden muß um zu explodieren, indem er das Gemisch in dünnwandige Glaskugeln von 25 mm Durchmesser einfüllt und in verschieden temperierte Bäder einführt.

$(C_2H_5)_2O + 12O$	explodierte bei 240°,	noch nicht bei 210°
$C_2H_2 + 5O$	„ „ 195	„ „ „ 185
$CS_2 + 6O$	„ „ 210	„ „ „ 190

Versuche bei hohen Drucken ergaben, daß N + H auf 80 Atm. bei Durchgang mehrerer Funken keine merkbare Verbindung ergab, daß auch eine Mischung von $N + C_2H_2$ bei Drucken bis 10 Atm. keine Reaktion erkennen ließ, dagegen bei 30 Atm. eine plötzliche Zersetzung in H und C eintrat.

Vergleiche der beobachteten Drucke mit den Bildungs- und Verbrennungswärmegeschwindigkeiten der Explosionswellen führen zu keinen einfachen Beziehungen. Cantor.

---

116. ***J. W. Peck.*** *Über die stationäre Temperaturverteilung in einem dünnen Stabe* (Phil. Mag. (6) 4, S. 226—238. 1902). — Der Verf. knüpft an das von Fourier behandelte Problem der stationären Wärmeströmung in einem langen und dünnen Stabe an, dessen eine Endfläche auf konstanter Temperatur gehalten wird, die höher ist als die Temperatur der Umgebung des Stabes. Nach der von Fourier gegebenen Lösung müßten die Stromfäden geradlinig und der Achse des Stabes parallel sein, während die isothermen Flächen als Ebenen senkrecht zur Achse liegen würden. Der Verf. sucht die Lösung des Problems mit Hilfe der Besselschen Funktionen zu geben und findet, daß mit Rücksicht auf die Ausstrahlung bei einem Stabe mit kreisförmigem Querschnitte die Isothermen koaxiale Rotationsparaboloide und die Stromfäden logarithmische Kurven sind. Die von Fourier gegebene Lösung gilt nur in Annäherung, wenn $ea/2k$ eine sehr kleine Größe ist,

wobei a der Radius des Stabes, e das Ausstrahlungsvermögen der Oberfläche und k das Wärmeleitvermögen des Stabes ist. Insbesondere handelt es sich um die Ermittelung zweier wichtiger Bedingungen, unter denen die Fouriersche Lösung Geltung behält und ferner die Versuchsanordnungen von Ingenhousz, Despretz, Wiedemann und Frantz anwendbar sind. Das Verhältnis k/e hat die Dimensionen einer Länge und wird als thermischer Längenmodul bezeichnet. Die von Fourier gegebene Formel für die Temperatur des Stabes gilt, wenn der halbe Radius des Stabes klein ist gegen den thermischen Längenmodul, und wenn das geometrische Mittel aus dem halben Radius und dem Längenmodul klein gegenüber der Länge des Stabes ist. J. M.

---

117. ***F. L. Perrot.*** *Über das Wärmeleitvermögen des kristallisierten Wismut* (C. R. 136, S. 1246—1248. 1903). — Der Verf. berichtet zunächst über die Untersuchungen von Matteuci (Ann. chim. phys. 43, S. 469. 1855) und insbesondere über die Arbeiten von L. Lownds (Phil. Mag. 5, S. 152. 1903). Letzterer fand nach der Methode von Senarmont für das Verhältnis der Achsen der isothermen Ellipsen $\perp / \| = 1{,}19$, demnach ist das Verhältnis der Hauptleitungsvermögen des Wismuts für Wärme $= (\perp / \|)^2 = 1{,}42$. Der Verf. benutzt eine Methode, die der von Lownds angewandten ähnlich ist. Das Wärmeleitvermögen ist nach den Beobachtungen des Verf. senkrecht zur Achse am stärksten, dagegen in der Spaltrichtung am geringsten. Das Verhältnis der Leitfähigkeiten für Wärme $(\perp / \;)^2$ an vier Prismen ist im Mittel 1,342; das Verhältnis der thermoelektromotorischen Kräfte $\perp / \|$ zwischen 11° und 100° an denselben Prismen hat den mittleren Wert 2. J. M.

---

118. ***B. O. Peirce.*** *Über das Wärmeleitvermögen gewisser Felsarten aus dem Calumet- und Hekla-Bergwerk* (Proc. of the American Acad. of Arts and Sciences 38, S. 651—660. 1903). — Die Untersuchungen bilden die Fortsetzung der vom Verf. und R. W. Wilson früher am Marmor ausgeführten (Proc. of the American Acad. of Arts am Sciences 34, S. 1. 1898) und beziehen sich auf zwei Proben von Trapp, von Amygdaloid und von Konglomerat aus dem Calumet- und

Hekla-Bergwerk. Wegen der Größe der Felsstücke (10 Zoll dick und 2 Quadratfuß Querschnitt) sind gegenüber der früheren Versuchsanordnung einige Abänderungen nötig. Das Felsstück ist eingeschlossen zwischen zwei Kammern, von denen die eine mit Dampf von 100° C. und die andere mit schmelzendem Eis angefüllt ist. Die Temperaturen in den verschiedenen Schichten des Gesteins werden durch Thermoelemente ermittelt. Die Beobachtungen ergeben

	Dichte	Wärmeleitvermögen
Trapp	2,82—2,90	0,0031—0,0036
Amygdaloid	2,67—2,71	0,0035—0,0034
Konglomerat	2,55—2,64	0,0047—0,0052

J. M.

Optik.

119. *G. Sagnac. Die Wellenlänge der N-Strahlen durch Beugung bestimmt* (Soc. franç. de Phys. No. 198. S. 4—5. 1903; C. R. 136, S. 1435—1437. 1903; J. de Phys. (4) 2, S. 553—558. 1903). — Der Verf. versucht die Wellenlänge der von Blondlot entdeckten *N*-Strahlen, welche durch ein Aluminiumblatt gehen, auf den elektrischen Funken einwirken und deren Brechungsindex im Quarz etwa = 3 ist, zu berechnen. Blondlot fand, daß eine Quarzlinse von bekanntem Krümmungsradius vier Bilder eines Spaltes in vier verschiedenen Abständen entwirft, von denen das stärkste einen dem Brechungsindex 2,942 entsprechenden Abstand hat. Die anderen drei Bilder deutet Sagnac als die infolge der begrenzten Öffnung der Linse entstehenden Beugungsbilder; ihr Abstand voneinander wäre dann theoretisch zu berechnen und das Verhältnis dieser Abstände stimmt auch angenähert mit dem experimentell ermittelten; für die Wellenlänge dieses Lichtes ergibt sich daraus $\lambda = 0,2$ mm.

Kbgr.

120. *W. C. Geer. Die Strahlungsenergie des Quecksilberbogens* (Phys. Rev. 16, S. 94—105. 1903). — Es wird das Verhältnis der sichtbaren zur Gesamtstrahlung untersucht. Ist A die Energie der Gesamtstrahlung, a' der Teilbetrag an

Energie, welcher durch destilliertes Wasser passiert, e' endlich der Restbetrag, der nach dem Passieren durch Wasser und eine gesättigte Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff zurückbleibt, so ist nach Nichols das gesuchte Verhältnis

$$E = \left(1 - \frac{e'}{a'}\right)\frac{a'}{A}.$$

Die Strahlungsenergie wird nach Merritt mit Thermosäule und ballistischem Galvanometer gemessen. Benützt wird eine Aronssche Quecksilberlampe. Besondere Sorgfalt muß darauf verwendet werden, um die Wärmestrahlung zu eliminieren, die von dem sich rasch erhitzenden Glase der Lampe ausgeht. Es gelingt dies durch Extrapolation aus der nach Ablöschen der Lampe beobachteten Strahlung. Durch Zusammenstellen der von ihm für den Quecksilberbogen erhaltenen Werte von E mit denen, welche von anderen Beobachtern für andere Lichtquellen erhalten wurden, gelangt der Verf. zur folgenden Tabelle:

Argandbrenner	$E = 0{,}0161$	Acetylen	$E = 0{,}105$
Glühlampe	0,060	Geisslerröhre	0,320
Bogenlicht	0,104	Quecksilberbogen	0,409—0,479

Hiernach wäre also im Quecksilberbogen E verhältnismäßig am größten; es wäre nämlich die Energie der sichtbaren Strahlung nahezu die Hälfte der Energie der Gesamtstrahlung. Freilich ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Strahlung des Bogens auch das Glas der Lampe passieren mußte und auf diesem Wege seine langwelligen Strahlen zum Teil verlor, so daß die Gesamtenergie zu klein und das Verhältnis E etwas zu groß gefunden wurde. Mc.

---

121. ***F. Fischer.*** *Über die Wärmestrahlung der elektrischen Glühlampe bei verschiedenen Stromintensitäten* (Diss. 52 S. Breslau 1903). — In der Einleitung berichtet der Verf. über die verschiedenen Messungen der Temperatur des Kohlefadens, sowie der photometrischen und elektrischen Größen an Glühlampen.

Zur Untersuchung dient eine Glühlampe, deren Widerstand im kalten Zustande 300 Ω ist. Ihre mit einem Weberschen Photometer gemessene Helligkeit liegt bei Stromstärken

von 0,320 bis 0,722 Amp. zwischen 0,21 und 33,60 NK. Zur Messung der Strahlung wird eine Thermosäule mit astatischem Spiegelgalvanometer benutzt.

Ist G die Gesamtemission und c eine Konstante, so ist beim thermischen Gleichgewichtszustand $E . J = c\,G$, wenn E die Spannung und J die Stromstärke der Glühlampe ist. Bei hinreichender Stromstärke zerfällt die Gesamtenergie G in zwei Komponenten, Wärmeenergie G' und Lichtenergie L, und dann ist $J^2 W = c_1 G' + c_2 L$, wo W der Widerstand des Kohlenfadens und c_1 und c_2 Konstante sind. Bei sehr geringen Stromstärken verschwindet L und G' geht in G über, so daß $J^2 W = c\,G$ wird. Auch in den ersten Stadien des Glühens ist L so klein, daß es vernachlässigt werden kann. Der Widerstand des Kohlefadens für Stromstärken zwischen 0,0068 Amp. und 0,715 Amp. und dementsprechend zwischen den Spannungen 2 Volt und 110 Volt wird indirekt ermittelt.

Liegt die Stromstärke der Glühlampe zwischen 0,060 Amp. und 0,218 Amp., der Widerstand des Kohlefadens bez. zwischen 233,3 Ω und 186,3 Ω, so nimmt $J^2 W / G$ Werte an, die zwischen 29,37 und 27,01 liegen. Für Stromstärken über 0,297 Amp. wird die Lichtintensität meßbar, und für Ströme von 0,322 Amp. bis 0,418 Amp. erhält der Verf. $c_1 = 77{,}15$, $c_2 = 0{,}827$. Somit wird bei 0,322 Amp. die Wärmeenergie 99,12 Proz., die Lichtenergie 0,96 Proz., bei 0,418 Amp. sind die entsprechenden Beträge 95,49 Proc. und 4,68 Proz. Die weiteren Beobachtungen sind bis zu den höchsten verwendbaren Stromstärken ausgedehnt. Für Stromstärken bis zu 0,718 Amp. erhält der Verf. dann $c_1 = 196{,}9$, während der Mittelwert $c_2 = 0{,}647$ ist. Die Werte von c_1 zeigen eine weit bessere Übereinstimmung in den Resultaten als die von c_2. In einer Tabelle ist schließlich für 20 Stromstärken zwischen 0,317 Amp. und 0,718 Amp. die ausgesandte Wärme- und Lichtenergie in Prozenten angegeben. J. M.

---

122. ***A. Schmidt.*** *Konsequenzen des Lambertschen Strahlungsgesetzes* (Physik. ZS. 4, S. 453—456. 1903). — Der Verf. definiert die Strahlenmenge eines Lichtbüschels als proportional der in der *Volum*einheit desselben befindlichen Strahlungsenergie, im Gegensatz zu der häufig üblichen Vor-

stellungsart als die in der *Zeit*einheit durch einen Querschnitt des Büschels fließende Energiemenge. Seine Definition paßt sich dem Lambertschen Gesetz besser an. Sodann verteidigt der Verf. seine Ableitungen über die Helligkeit einer Fläche, über welcher eine durchsichtige Substanz mit stetig veränderlichem Brechungsindex sich befindet (Physik. ZS. 4, S. 282. 1903; Beibl. 27, S. 881) gegen die Formeln von Seeliger (Physik. ZS. 4, S. 343. 1903; Beibl. 27, S. 879). Die Abweichung ergibt sich daraus, daß bei Seeliger die Reflexion an der Grenze zweier Medien von unendlich wenig verschiedenen Brechungsindices nicht berücksichtigt wird. Gans.

---

123. ***F. F. Martens.*** *Über ein neues, tragbares Photometer für weißes Licht* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 149—156. 1903). — Der Apparat trägt auf einer Säule das eigentliche Polarisationsphotometer und einen drehbaren auf die zu untersuchende Lichtquelle zu richtenden Tubus. Das Licht wird von einer im Boden des Tubus befindlichen Gipsfläche diffus reflektiert und mit Hilfe zweier Prismen in das Polarisationsphotometer geleitet. Letzteres besteht aus einer Reihe von Linsen, dem doppelt brechenden Wollastonprisma, einem Zwillingsprisma mit zwei Hälften, und dem Analysatornicol. Die beiden photometrischen Vergleichsfelder grenzen scharf aneinander. Als Vergleichslampe dient eine kleine Glühlampe, deren Strom mit Hilfe der Poggendorffschen Kompensationseinrichtung konstant gehalten wird. Die Lichtstärke berechnet sich nach der Formel $J = CR^2 \operatorname{tg}^2 \alpha$, wenn R der Abstand des Gipsschirmes von der Lampe und α der Drehungswinkel des Nicol ist. Zur Messung der Beleuchtung E einer Fläche wird das eine Ende des Tubus mit einem mattgeschliffenem Milchglas, das andere mit einem durchbohrten Deckel verschlossen. Bei gleicher Helligkeit der Vergleichsfelder ist: $E = C' \operatorname{tg}^2 \alpha$. Die Konstanten C und C' werden ermittelt, indem man das Photometer auf eine in bekanntem Abstande befindliche Normallampe nach Hefner richtet. Bei ungleicher Färbung der zu vergleichenden Lichtquellen wird nach der Methode von Prof. L. Weber durch ein rotes und ein grünes Glas beobachtet und der im Roten gemessene Wert mit einem aus der Tabelle von Weber entnommenen Koeffizienten mul-

tipliziert. Über die Größe der Einstellungsfehler etc. wird der Verf. an anderer Stelle Näheres mitteilen. W. V.

---

124. ***J. E. Petavel.*** *Vorläufige Mitteilung über eine neue Lichteinheit* (Electrician 50, S. 1012—1015. 1903). — Der Verf. wünscht eine Lichtnormale zweiter Klasse zu schaffen, welche einmal mit der absoluten Einheit verglichen, möglichst unveränderlich ist und zum Eichen der im Handel gebrauchten Lichtnormalen dienen soll. Als strahlenden Körper schlägt er vor, ein elektrisch geheiztes Blech aus Palladium, Platin oder Platin–Iridium (25 Proz. Ir) zu verwenden. Zur Bestimmung der Temperatur des Bleches wird die relative Intensität der Strahlung zweier verschiedener Wellenlängen gemessen. Die zu diesem Zweck benützten Strahlen eines bestimmten Spektralgebietes werden erhalten, indem ein Teil der Gesamtstrahlung durch eine die Wärmestrahlen absorbierende Glasplatte, ein zweiter Teil durch eine Platte von schwarzem Flußspat gesandt wird. Zwei gegeneinander geschaltete Thermosäulen werden von je einem der erhaltenen Strahlenbündel erregt. Sind alle Teile des Apparates in unveränderlicher Stellung zueinander angeordnet, so wird das Galvanometer nur für eine ganz bestimmte konstante Temperatur keinen Ausschlag zeigen. Der Heizstrom wird demnach solange reguliert, bis der Galvanometerausschlag Null geworden ist. — Am Schlusse seiner Arbeit wendet sich der Verf. gegen den Vorschlag von Dr. Fleming, verschiedene Sätze von Glühlampen als Lichteinheiten zu verwenden. W. V.

---

125. ***U. Behn.*** *Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 129—135. 1903). — No. 1—4 vgl. oben S. 1030.

5. Zum Nachweise, daß bei einer Linse die Brennweite für Randstrahlen kleiner als die für Zentralstrahlen ist, stellt der Verf. hinter eine große (biconvexe) Linse eine kreisförmige Blende mit einem schmalen vom Mittelpunkte bis zum Rande gehenden Ausschnitt und dahinter ein zweites Blendenstück, das zunächst nur den zentralen Strahlen den Durchgang gestattet. Verschiebt man das letztere, so daß allmählich das Licht den ganzen Blendenausschnitt passieren kann, so ent-

steht auf dem dahinter befindlichen Schirm ein vom Mittelpunkt des Bildes ausgehender kometenartiger Schweif.

6. Beweis, daß bei der Minimalablenkung beim Prisma die Strahlen dasselbe symmetrisch durchlaufen. Die Anordnung ist im wesentlichen dieselbe wie die von Hrn. Frenchen beschriebene (vgl. Beibl. 27, S. 550).

7. Der Verf. verwendet zur Erzeugung Newtonscher Ringe zwei kreisförmige Stücke unbelegten Spiegelglases, zwischen welche an mehreren Stellen des Randes einige Stückchen Stanniol gelegt werden können. Die vordere (stärkere) Glasplatte wird durch drei Schrauben eines Statives am Rande festgehalten, gegen die Mitte der hinteren Platte drückt eine Mikrometerschraube. Im reflektierten Lichte der Projektionslampe entstehen dann die Ringe, von denen man ein Bild auf einem Schirm entwirft. Bei Verwendung monochromatischen Lichtes wird die (untere) positive Kohle der Lampe ausgehöhlt und mit dem betreffenden Salze gefüllt. Diese Kohle wird etwas seitlich gestellt, damit das Licht ihres Kraters nicht stört. Der Verf. gibt noch ein Mittel an, störende Reflexe an den äußeren Flächen der beiden Spiegelgläser zu vermeiden. A. D.

---

126. ***A. Cotton* und *H. Mouton*.** *Neues Verfahren, um ultramikroskopische Objekte sichtbar zu machen* (C. R. 136, S. 1657—1659. 1903). — Die Verf. haben das Verfahren von Siedentopf und Zsigmondy (Drudes Ann. 10, S. 1, 1903) auf eine bequemere Form gebracht, die besonders Flüssigkeiten leicht und schnell zu prüfen gestattet. Ein Tropfen der Flüssigkeit wird zwischen einen Objektträger und ein Deckgläschen gebracht. Der Objektträger wird auf einen Glasklotz von passender Form gelegt, unter Zwischenschaltung einer Flüssigkeit von gleichem Brechungsexponenten. Der beleuchtende Lichtkegel wird von unten her durch den Glasklotz mit solcher Neigung in die Flüssigkeit hineingelenkt, daß er an der oberen Grenzfläche des Deckgläschens total reflektiert wird. Auf diese Weise wird mit Sicherheit der Bedingung genügt, daß vom beleuchtenden Licht direkt nichts in das Objektiv gelangt. Natürlich ist die Anwendung von Immersionssystemen ausgeschlossen. Als Lichtquelle genügt eine Nernstlampe. Die

Methode kann auch benutzt werden, um Unvollkommenheiten der Glasoberflächen sichtbar zu machen. W. K.

---

127. ***G. W. Walker.*** *Zur Theorie der Brechung in Gasen* (Proc. Roy. Soc. London. S.-A. 1908). — Es werden speziell zwei Anschauungen und zwei Formeln gegenübergestellt. Der gegenwärtigen Theorie der Brechung in Gasen entsprechen Ausdrücke für den Brechungsindex vom Typus der Formel

$$\mu^2 - 1 = N . f(p),$$

worin μ den Brechungsindex, N die Zahl der Moleküle auf die Volumeinheit und p die Schwingungszahl bedeutet.

Der Verf. legt Anschauungen von J. J. Thomson zu Grunde und kommt zu folgender Formel

$$\mu^2 - 1 = k_1 N + \frac{k_2 N}{\Theta} . f(p, \Theta),$$

worin k_1 und k_2 Konstanten sind und $f(p, \Theta)$ eine Funktion von p und Θ. Diese Funktion ist in der Arbeit ausführlich diskutiert. Rud.

---

128. ***G. Pellini und D. Loi.*** *Untersuchungen über das Brechungsvermögen von Kohlenwasserstoffen mit heterozyklischer Kette* (Gazz. chim. 32, 2. Sem., S. 197—208. 1902). — Die Tatsache, daß das beobachtete Brechungsvermögen in der Benzol- und Naphtalinreihe den nach der Summenregel berechneten Wert um einen Betrag übertrifft, der bei Lösung der doppelten Bindungen durch Aufnahme von Wasserstoffatomen in das Molekül verschwindet, hat die Verf. veranlaßt, auch für Acridin und Dihydroacridin, sowie für die beiden Naphtochinoline und ihre Tetrahydroderivate die entsprechenden Messungen vorzunehmen. Sie finden auch beim Acridin eine bedeutende Steigerung des Brechungsvermögens. Während aber beim Chinolin die Steigerung die gleiche ist wie bei der entsprechenden Naphtalingruppe, zeigt das Acridin ein viel stärkeres molekulares Brechungsvermögen als Anthracen. Im Dihydroacridin ist, ganz wie beim Übergang von Anthracen in Dihydroanthracen, das Mehr des Brechungsvermögens vollständig verschwunden.

Bei den Naphtochinolinen ist die Steigerung des Brechungsvermögens nahezu die gleiche wie beim Phenantren. Sie ist

in den Tetrahydronaphtochinolinen, weil die H-Aufnahme nur im Pyridinkern stattgefunden hat, nicht vollständig verschwunden.

Aus den Messungen der Verf. ergibt sich, daß die Formeln mit zentrischen Valenzen wohl für die höheren homozyklischen, nicht aber für die heterozyklischen Kerne gelten können, und daß daher die Hypothese der zentrischen Valenzen vom optischen Gesichtspunkte aus nicht die anfänglich erwarteten Vorteile bietet.

Als Ursache der anomalen optischen Werte bei den kondensierten Kernen nehmen die Verf. die Verknüpfung von zwei oder mehr hexazyklischen Kernen durch Kohlenstoffatome an, deren Valenzen vollständig durch andere Kohlenstoffatome in Anspruch genommen sind, die ihrerseits untereinander oder mit anderen Elementen in doppelter Bindung stehen. Verlieren die Fundamentalkerne durch H-Aufnahme diese Gladstoneschen Atome, so verschwindet die Steigerung des Brechungsvermögens. B. D.

---

129. ***G. Ciamician* und *P. Silber*. *Chemische Lichtwirkungen II, IV u. V*** (Chem. Ber. 34, S. 2040—2046. 1901; 35, S. 3593—3598 und 4128—4131. 1902; Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 2. Sem., S. 145—151. 1902; Gazz. Chim. 32, 2. Sem., S. 535—542. 1902). — Im Anschluß an ihre früheren Arbeiten über langsam verlaufende chemische Lichtwirkungen (Beibl. 27, S. 54 u. 834) haben die Verf. an einer Reihe von Reaktionen, die sie aus den schon von ihnen studierten als typisch auswählten, die Wirkung verschiedener Regionen des Spektrums gesondert untersucht. Die betreffenden Substanzgemische befanden sich in zugeschmolzenen Röhren, die, von gefärbten Lösungen in hinreichend dicker Schicht umgeben, dem Sonnenlicht ausgesetzt wurden. Als absorbierende Flüssigkeiten benutzten die Verf. Fluorescein in Alkohol, welches die brechbareren Teile des Spektrums bis $\lambda = 510$ zurückhält; die gleiche Lösung unter Zusatz von Enzianviolett, wodurch die Absorption bis $\lambda = 620$ erstreckt wird, mit einem schwachen Lichtschein in der Gegend der Fraunhoferschen Linie E; zehnprozentige alkoholische Lösung von Kobaltchlorid, welche die brechbareren Strahlen bis $\lambda = 480$ und außerdem zwei Streifen, im Grün bei $\lambda = 560$ und im Rot bei $\lambda = 770$, passieren läßt. Es ergab sich, daß

sämtliche untersuchte Reaktionen, wie zu vermuten, vorzugsweise oder ausschließlich unter dem Einfluß der brechbarsten Strahlen stattfinden; Rot ist ohne Wirkung oder wirkt doch nur sehr schwach. Es handelt sich also auch bei den langsam verlaufenden Reaktionen um einen photochemischen und nicht um einen Wärmeeffekt.

Die Einzelheiten sind von chemischem Interesse. B. D.

---

130. *Lüppo-Cramer. Zur Photochemie des Jodsilbers* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 11—18. 1903). — Die älteren Angaben Abneys werden (ohne Zitat) durchaus bestätigt; emulsioniertes AgJ gibt von allen Silbersalzen die schwächsten Bilder. Das läßt sich nach Cramer (und Abney. Ref.) nicht auf die schwerere Entwickelbarkeit schieben, sondern ist Unempfindlichkeit, da eine exponierte Bromsilberplatte nach der Umwandlung des AgBr durch KJ in AgJ ein schwaches Bild gibt, die vor der Belichtung ebenso behandelte Platte aber gar kein Bild. Man darf auf solche Reaktionen nur nicht allzuviel geben. Solarisation kann eintreten, die Emulsion läuft nur schwach an. Egl.

---

131. *Lüppo-Cramer. Photochemie einiger emulgierten Schwermetallverbindungen* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 50—60. 1903). — HgJ fällt, in Gelatine emulsioniert, in der unempfindlichen gelben Form, die beim Reifen in die empfindliche rote übergeht. Diese fällt sofort in Lösung von Gummi arabicum. Die Emulsionen haben ein Empfindlichkeitsmaximum im Gelbgrün, lassen sich optisch nicht sensibilisieren und sind schwerer reduzierbar als die des Silbers. Bleijodidemulsionen sind unempfindlich, das Bild ist stets sichtbar und kann mit Stärke unter Bildung von Jodstärke entwickelt werden. Silbersulfidemulsion ist in belichtetem und unbelichtetem Zustand gleich gut entwickelbar (das angeblich andere Verhalten der Silberhaloidemulsionen wird wieder zitiert, ohne Rücksicht darauf, daß diese gleichzeitige oder verlangsamte Entwicklung einzig vom Reduktionspotential des Entwicklers abhängen muß. Ref.). Bei Quecksilbersulfidemulsion bewirkt die Entwicklung eine schwache Dunklerfärbung des sichtbaren Bildes; beim Oxydul fehlt wieder der Unterschied zwischen belichteten und unbelichteten Teilen; physikalische Entwicklung mit silber-

haltigen Entwicklerlösungen ist bei den meisten Emulsionen möglich. Oxyde des Silbers und Quecksilbers sind der entstehenden Gerbung wegen nicht emulsionsfähig. Egl.

---

132. **J. M. Eder.** *Die Photographie mit Chlorsilbergelatine. 5. Auflage* (gr. 8°. 180 S. 16 Taf. 20 Abbild. Halle a/S. W. Knapp. 1903). — Mit diesem die wesentlich für Diapositive und Projektionsbilder verwendete Chlorsilberemulsion beschreibenden Heft liegt der 3. Band des bekannten Handbuchs in 5. Auflage vollständig vor. Das Heft enthält weiter die bei allen Gelatineverfahren auftretenden Fehler und die Verwendung optisch sensibilisierter Papiere für photometrische Zwecke. Theoretisch wichtig ist der Nachtrag, welcher auf fast 40 Seiten die Fortschritte der photographischen Erkenntnis aufzählt, sorgfältig, den Versuch für sich allein sprechen lassend. Kritik, und zwar herbe Kritik, ist hier dem Leser zu empfehlen, aber diese konnte und sollte begreiflicherweise nicht für den Verf. maßgebend sein, dem es genügen mußte, das vorhandene Material zu sammeln. Man findet hier auch Eders letzte Arbeiten über die Schwärzung der Platten und in den beigegebenen Tafeln reiches Anschauungsmaterial zu früheren Abschnitten des Bandes. Man kann dem Verf. für diese gründliche und umfassende Arbeit nur aufrichtig dankbar sein und die schnelle Folge der anderen Bände in neuer Auflage dringend wünschen. Egl.

---

133. **J. Butler-Burke.** *Über Leuchtfähigkeit und die kinetische Theorie* (Electrician. 49, S. 910. 1902). — Die Ursache der Lumineszenz wird (wie von Roloff in der Polymerisation) in der Bildung sehr großer molekularer Komplexe gesehen, welche Zentren großer molekularer Kraft für freie Korpuskeln abgeben, die durch ihren Zusammenstoß das Leuchten bewirken. Nach der Beständigkeit der Komplexe tritt Fluoreszenz oder Phosphoreszenz auf. Die Komplexbildung zeigt sich an der Änderung des Brechungsindex und der Absorption. Die erregten Schwingungen sind freie, weil unabhängig von der Farbe des erregenden Lichts. Das längere Nachleuchten aus Entladungsröhren diffundierender Gase deutet gleichfalls auf phosphoreszierende Moleküle; die spezifische

Wärme leuchtender Gase wird ein andere. Eine gewisse Bewegungsfreiheit muß erreicht sein, ehe die Zusammenstöße heftig genug werden; ein Komplex soll zehn Moleküle umfassen. Egl.

---

134. ***L. E. O. de Visser.*** *Über die Phosphoreszenz wismuthaltigen Calciumsulfids, das in Gegenwart von Spuren von Natrium dargestellt wurde* (Rec. trav. chim. 22, S. 133—138. 1903). — Aus Calciumkarbonat des Handels hergestelltes, $^1/_{50000}$ Atom Bi enthaltendes Calciumsulfid phosphoresziert deutlich, das aus Marmor auf dieselbe Weise bereitete schwach. Der weiße Marmor enthielt Magnesium und Kieselsäure, aber nur spektralanalytisch nachweisbare Mengen von Na, das erste Ausgangsprodukt aber auf chemischem Wege nachweisbare Mengen davon. Es zeigt sich, daß das aus Marmor gewonnene Calciumsulfid phosphoreszierender wird, wenn bei seiner Darstellung Soda und Schwefelnatrium zugegen sind; das Maximum der Leuchtkraft wird erreicht bei einem Gehalt von etwa $^1/_{800}$ Atom Na. Die bestwirkende Menge Bi ist unabhängig vom Gehalt an Na. Der Verf. vermutet, daß die bei der Calcination mit dem Schwefel flüssigen Natriumverbindungen einen besseren Kontakt zwischen Calcium- und Wismutsulfid vermitteln. (Über die Darstellungsart der Schwefelmetalle vgl. die frühere Arbeit Beibl. 27, S. 367.) Egl.

---

135. ***A. Dahms.*** *Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz* (Habilitationsschrift 43. S., 4 T. Leipzig, 1903). — Fomm hat gezeigt (Wied. Ann. 40, S. 681—690, 1890), daß an der Grenze zwischen Violett und Ultraviolett Strahlen vorhanden sind, welche bei der Balmainschen Leuchtfarbe die Phosphoreszenz nicht nur lebhaft anregen, ondern auch schon bestehende wieder auszulöschen vermögen. Für Strahlen zwischen den Fraunhoferschen Linien *F* und *G* hatte E. Becquerel früher schon (1867) ein ähnliches Verhalten festgestellt. Der Verf. hat die schwächende und auslöschende Wirkung der Bestrahlung an 4 Phosphoren studiert: an Balmainscher Leuchtfarbe (Calciumsulfid mit Wismutzusatz), an Strontiumsulfid mit Kupferzusatz, an Zinksulfid nach Henry und an Flußspat. Phosphoreszenzplatten, die aus Pulvern

dieser Stoffe durch Zusammenklopfen, also ohne Bindemittel, hergestellt waren, wurden unter wechselnden Bedingungen einem mit Hilfe eines Kohlelichtbogens erzeugtem Spektrum ausgesetzt und dann verschieden lange Zeit mit einer photographischen Platte belegt. Die entwickelte photographische Platte gab Aufschluß über das Phosphoreszenzlicht. Das wesentliche Ergebnis der Versuche besteht im Nachweis, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen Phosphoreszenz erregenden und Phosphoreszenz auslöschenden Strahlen nicht auftritt. Zwischen auffallender Strahlung und Phosphoreszenzstrahlung bildet sich ein durch Wellenlänge und Temperatur bestimmtes Strahlungsgleichgewicht aus, welches außerdem von der Intensität der Bestrahlung abhängt und sich mit einer von dieser Intensität abhängigen Geschwindigkeit einstellt. Die Erscheinung, daß kräftige Phosphoreszenz durch Bestrahlung vermindert wird, tritt dann ein, wenn diese Geschwindigkeit groß und die des freiwilligen Abklingens der Phosphoreszenz klein ist. Die emittierten Lichtmengen sind verschieden, je nachdem das Abklingen freiwillig oder unter Mitwirkung fremder Energieen erfolgt; kräftig phosphoreszierendes Zinksulfid sendet viel weniger Licht aus, wenn es ultrarot bestrahlt wird.

Während bei den anderen Phosphoren auslöschende Strahlen, ähnlich wie eine Erwärmung, vor dem Auslöschen zunächst eine Anfachung veranlassen, beginnt beim Zinksulfid sogleich das Erlöschen und hat sich in einer sehr viel kürzeren Zeit als bei den Erdalkalisulfiden vollzogen. Da Wärme auch beim Zinksulfid im ersten Augenblick anfachend wirkt, so kann die Erklärung Becquerels, daß die Wärmewirkung der Bestrahlung die Ursache des Erlöschens sei, nicht aufrecht erhalten werden. Vielmehr ist beim Zinksulfid neben der phosphoreszenzerregenden und thermischen Wirkung des Lichts noch eine spezifisch auslöschende anzunehmen. — Zur näheren Erforschung der Phosphoreszenz zeigt sich ganz besonders der Flußspat geeignet; bei ihm tritt die Umkehr der Erregungs- und Auslöschungserscheinungen sehr schön auf, und je nach der Wahl der erregenden Lichtart hat man es in der Hand, ein Gebiet kräftiger Phosphoreszenzverminderung in ein solches kräftiger Phosphoreszenzerhöhung umzuändern und umgekehrt. H. Kffn.

136. ***Th. Lymann.*** *Eine Erklärung der falschen Spektra bei Beugungsgittern* (Phys. Rev. **16**, S. 257—266. 1903). — Der Verf. hebt zuerst den Unterschied hervor zwischen den „Liniengeistern" und den falschen Spektren, und zeigt, daß eine von Runge vorgeschlagene Erklärung der falschen Spektra mit den Beobachtungen übereinstimmt, während die von Rowland gegebene, von Peirce ausgearbeitete, sich nur zur Erklärung der Geister eignet. Zugrunde liegt erstens die Annahme, daß ein Gitter von $N = n\,m$-Linien aufgefaßt werden kann, als ein Gitter von m-Gruppen jede aus n-Linien bestehend, so daß neben das Spektrum erster Ordnung des Gitters von n-Linien ein Spektrum höherer Ordnung des Gitters von m-Linien fallen kann. Hierzu kommt noch die neue Annahme, daß in der Teilung der n-Linien seinerseits wieder ein periodischer Fehler vorhanden ist. Der Verf. gibt dann eine angenäherte numerische Berechnung für den speziellen Fall eines solchen periodischen Teilungsfehlers bei jeder dritten Linie und für $n = 70$; dieses Beispiel war bei einem Konkavgitter verwirklicht und, wie der Verf. zeigt, stimmen die beobachteten und berechneten Werte auf weniger als eine Angströmeinheit überein.

Kbgr.

---

137. ***R. Magini.*** *Über den Gebrauch des Beugungsgitters beim Studium des ultravioletten Spektrums* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 2. Sem., S. 305—311. 1902; N. Cim. (5) **4**, S. 402—408. 1902; Physik. ZS. **4**, S. 613—614. 1903). — Anstatt der Normalspektren erster und zweiter Ordnung, die sich zum Studium des ultravioletten Spektrums nicht eignen — das eine wegen unzureichender Dispersion, das andere, weil es zu lichtschwach und von anderen Spektren überlagert ist — benutzt der Verf. die lichtstärkeren und mit größerer Dispersion behafteten Spektren, die sich bei der bekannten Anordnung des Konkavgitters, vom Okular aus gesehen, rechts vom Einfallslot zwischen diesem und dem regulären Spiegelbild der Lichtquelle bilden. Aus den Formeln

$$\lambda = e(\sin i + \sin \vartheta) \quad \text{und} \quad d\vartheta / d\lambda = N / e \cos \vartheta$$

folgt, daß der — in diesem Falle stets negative — Dispersionswinkel ϑ, sowie der Betrag der Dispersion mit wachsendem Einfallswinkel i zunimmt; bei großem Einfallswinkel kann die

Dispersion für dieses Spektrum erster Ordnung derjenigen des Normalspektrums zweiter Ordnung nahe kommen. Das Okular dient bei dieser Anordnung nur zur Feststellung des Einfallswinkels; das Spektrum wird mit einer nach dem Kreisumfang, auf dem sich das Spektrum bildet, gebogenen photographischen Schicht aufgenommen. Die Dispersion ist allerdings nicht konstant, sondern wächst mit λ, doch bildet dies nach dem Verf. keinen Übelstand, wenn gleichzeitig mit dem Spektrum auch das regulär reflektierte Spaltbild aufgenommen wird.

B. D.

---

138. ***H. N. Davis.*** *Über eine Methode zur Demonstration von Newtons Farbenringen im durchfallenden Licht* (Chem. News 87, S. 196—197. 1903). — Der Verf. sucht die Interferenzwirkung für das durchgehende Licht in ähnlicher Weise zu verstärken, wie es bei der Polarisation des Lichtes an durchsichtigen Medien durch Übereinanderschichten verschiedener Platten gelingt. Er nimmt 16—30 Ringe aus vernickeltem Eisendraht und taucht sie in eine Seifenlösung, nachdem sie vorher zentriert worden sind; man erhält infolge der Wirkung der Schwerkraft ringförmige Schichten verschiedener Dicke und Interferenzringe, die auch im durchgehenden Licht ziemlich reine Farben geben. Der Verf. bespricht dann noch kurz die Strömungserscheinungen in den Seifenlamellen, die er zur Messung der Zähigkeit der Lösungen zu verwerten gedenkt.

Kbgr.

---

139. ***A. Lafay.*** *Über die Polarisation des diffus gebrochenen Lichtes* (C. R. 136, S. 1251—1254. 1903). — Der Verf. untersucht die Diffusion des Lichtes beim Austritt aus einem stärker brechenden Medium in ein schwächer brechendes, dessen Grenzfläche rauh ist und läßt zu dem Zweck das Licht durch eine polierte Fläche in ein Prisma fallen und durch eine rauhe Fläche austreten. Der Verf. stellt graphisch den Polarisationszustand für die verschiedenen Richtungen dar; hervorzuheben ist, daß hierbei zwei „Brennlinien“ auftreten, für welche das Licht zirkular, und zwar entgegengesetzt polarisiert ist. Der Verf. bespricht die Unterschiede zwischen der bei der Brechung vorkommenden Polarisation des diffusen Lichtes und der bei der Reflexion auftretende.

Kbgr.

---

140. ***A. Bock.*** *Zur optischen Resonanz II. III.* (Phys. ZS. 4, S. 404—406. 1903). — Der Verf. untersuchte außer den Beibl. 27, S. 759 referierten optischen Eigenschaften noch die Diffraktion durch die Wasserkugeln des Dampfstrahles und konnte durch Messung des Durchmessers von Beugungsringen und durch deren Farbe die Durchmesser der Kugeln bestimmen. Er konzentrierte zu dem Zweck das Licht der Bogenlampe auf eine kleine hochpolierte Stahlkugel, ließ es durch den Dampfstrahl in das Auge fallen und maß den scheinbaren Durchmesser der Beugungsringe mit einem Diopter. Hierbei ergaben sich die Tropfendurchmesser von der gleichen Größe wie der Verf. sie schon früher auf anderem Wege gefunden hatte. Für kürzere Wellenlängen sind genaue Messungen sehr schwierig. Ein solcher Dampfstrahl ist fast monochromatisch. Schließlich beschreibt der Verf. einige Versuche über die Polarisation des vom Dampfstrahl senkrecht zum einfallenden Lichtstrahl reflektierten Lichtes. Bei einem azurblau gefärbten Strahl ist das rote und gelbe Licht linear polarisiert, bei gewöhnlichem Dampf ist dagegen alles Licht nur schwach polarisiert.

Kbgr.

---

141. ***E. C. Müller.*** *Optische Studien am Antimonglanz* (64 S. Stuttgart, Schweizerbartsche Verlagsbuchh., 1903). — Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung der Studien Sénarmonts und Drudes über die Reflexion am Antimonglanz und enthält eine experimentelle Untersuchung der optischen Symmetrie, sowie der Dispersions- und Absorptionsverhältnisse in diesem Mineral. Der Verf. findet, daß die Erscheinungen, aus denen Drude eine optische Anomalie des Antimonglanzes gefolgert hat, im vollkommenen Einklang mit dessen Lichttheorie für normale absorbierende rhombische Kristalle stehen, daß also die optischen und kristallographischen Symmetrieachsen zusammenfallen. Ferner werden aus den Konstanten der elliptischen Polarisation mit Hilfe der Drudeschen Formeln die Brechungsexponenten und Absorptionskoeffizienten für acht Fraunhofersche Linien berechnet. Es zeigt sich, daß der Antimonglanz nicht nur der am stärksten brechende, sondern auch der am stärksten doppelbrechende Körper ist, da für die F-Linie die Brechungsexponenten bis $n_1 = 5{,}53$, die Differenzen der Brechungsindices der beiden sich im Antimonglanz senk-

recht zur Spaltfläche nach {010} fortpflanzenden Wellen bis $n_1 - n_2 = 1{,}04$ ansteigen. Die Dispersionskurven zeigen den Verlauf der Kurven anomal dispergierender Körper, die Absorptionskurven fallen nahezu gleichmäßig vom Violett zum Rot und durchsetzen sich in der Nähe der *E*-Linie. Lsch.

---

142. ***P. Ites.*** ***Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern*** (82 S. Preisschrift u. Diss., Göttingen 1902). — Der Verf. hat die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Wellenlänge für eine größere Anzahl kristallisierter Körper im Bereich des sichtbaren Spektrums bei konstanter Temperatur ermittelt; er verwandte zur Photometrierung die von J. Königsberger angegebene neue Anordnung des Wildschen Photometers und hat die Schwierigkeiten, die sich bei der Verbindung des Photometers mit einem Monochromator einstellen, durch einige nach den Vorschlägen von H. Siedentopf angebrachte Vorrichtungen beseitigt. Die Beobachtungen und Berechnungen erstrecken sich auf optisch inaktive Körper: 1. Opal, 2. Granat (Almandin), 3. Spinell, 4. Zinkblende, 5. grüner Flußspat. Von einachsigen Kristallen: 6. Turmalin, 7. Quarz, 8. Proustit, 9. Wulfenit, 10. Rutil, 11. Dioptas, 12. Pennin, 13. Kupferuranit. Von optisch zweiachsigen Kristallen wurden untersucht: 14. Diopsid, 15. Biotit. Der Verf. bestimmte erstens Brechungsindex und Dispersion nach der Prismenmethode und dann den Absorptionsindex für die Wellenlängen der Linien *B*, *c*, *D*, *E*, *b*, *F* und für $\lambda = 0{,}618\ \mu$ und $0{,}556\ \mu$; die Beobachtungen werden durch Kurven veranschaulicht. Von den Resultaten sei hervorgehoben, daß unter Zugrundelegung von Drudes Theorie der Absorption in kristallisierten Körpern für den monoklinen Diopsid die Schnittkurve der Absorptionsoberfläche mit der Symmetrieebene konstruiert und hieraus die Richtungen des Maximums und Minimums der Absorption ermittelt werden konnten. Diese stehen nahezu senkrecht aufeinander und fallen mit den Hauptachsen der Oberfläche zusammen. Es existieren ferner zwei einen Winkel von 82° bildende Richtungen, in denen die Absorption für alle Wellen die gleiche ist, eine von ihnen fällt mit der einen optischen Symmetrieachse zusammen. Der Winkel zwischen den Absorptions- und Polarisationsachsen beträgt für

die *c*-Linie 43,3°, für die *F*-Linie 34,6°. Der Verf. fand ferner, daß die vom Ref. vorgeschlagene Form des Babinetschen Satzes, welche eine notwendige Folgerung aus der Theorie der anomalen Dispersion ist, speziell mit den Beobachtungen an Rutil und Pennin in Einklang steht. Von Interesse ist ferner, daß die bei ganz schwach absorbierenden Körpern aus der geringen elliptischen Polarisation bei der Reflexion gefolgerten Werte des Absorptionsindex durchaus nicht mit den direkten Beobachtungen stimmen, daß also die elliptische Polarisation bei diesen hauptsächlich durch Oberflächenschichten verursacht ist. Der Verf. fand ferner, daß außer Pennin noch Granat, Spinell von den dort angegebenen Fundorten und Kupferuranit Absorptionsbanden besitzen. Kbgr.

Elektrizitätslehre.

143 u. 144. *G. Giorgi. Über ein System elektromagnetischer Einheiten* (N. Cim. (5) 4, S. 11—30. 1902). — *L. Donati. Bemerkungen hierzu* (Ibid., S. 30—37). — Der Vorschlag des Verf. bezweckt die „Rationalisierung" der elektromagnetischen Einheiten durch Beseitigung des in vielen Formeln vorhandenen 4π-Faktors, ohne die von anderen derartigen Vorschlägen geforderten weitgehenden Änderungen in den praktischen Einheiten.

Als Ausgangspunkt dient dem Verf. die Formel $W = e i$ für die Aktivität, d. h. für die pro Zeiteinheit in einem elektrischen Stromkreise geleistete Arbeit W, wenn e die E.M.K. und i die Geschwindigkeit der Verschiebung (im Sinne der verallgemeinerten Lagrangeschen Dynamik) oder den Strom bezeichnet. Ebenso gilt für einen magnetischen Kreis mit der magnetomotorischen Kraft f und dem magnetischen Strom g die Formel $W = fg$. Sind beide Kreise zu einem elektromagnetischen Kreise miteinander verknüpft, so gilt $\pm e i = W = \mp fg$ und gleichzeitig $e = \mp g$; $f = \pm i$. Die Grundeinheiten für den Elektromagnetismus werden dadurch von vier auf zwei reduziert; willkürlich bleibt noch ein Element, das in den früheren

Systemen dazu benutzt wurde, einer der Konstanten des Äthers einen bestimmten Wert zuzuschreiben, während es dem Verf. ermöglicht, das erste Paar von Einheiten den in der Praxis benutzten gleichzusetzen. Auf diese Weise ergeben sich folgende Beziehungen:

Elektromotorische Kraft = Volt = magnetischer Strom.
Elektrischer Strom = Ampère = magnetomotorische Kraft.
Elektrische Aktivität = Watt = magnetische Aktivität.
Magnetische Strömung = Weber = elektromotorischer Antrieb (Volt per Sekunde).
Elektrizitätsmenge = Coulomb = magnetomotorischer Antrieb.
Elektrischer Widerstand = Ohm = Volt / Ampère.
Elektrische Konduktanz = Mho = Ampère / Volt.
Farad = Coulomb / Volt = Sekunden – Mho.
Henry = Weber / Ampère = Sekunden – Ohm.

In Verbindung mit Meter und Kilogramm als Einheiten von Länge und Masse ergibt sich das absolute Meter–Kilogramm–Sekunde-System. Die elektrische Kraft wird gemessen in Volt per Meter, die magnetische Kraft in Ampère per Meter; die elektrische Induktion in Coulomb per Quadratmeter, die magnetische Induktion in Weber per Quadratmeter; die spezifische Intensität des elektrischen oder magnetischen Stromes in Ampère, bez. in Volt per Quadratmeter; die Resistivität in Ohm–Meter etc. Für die elektrische und magnetische Konstante des freien Äthers $\varkappa_0$ und λ_0 finden sich nach dem Verf. die Werte

$$\varkappa_0 = 0{,}000\,000\,000\,008\,842$$
$$\lambda_0 = 0{,}000\,001\,256\,637,$$

deren Kleinheit keine Anomalie des Systems, sondern eine physikalische Tatsache darstellt und auch erklärlich wird gegenüber der großen Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Störungen im freien Äther. In der Tat ist

$$(\varkappa_0 \lambda_0)^{-1/2} = 3 \,.\, 10^{10}.$$

Die Bemerkungen von Donati betreffen nicht das von Giorgi vorgeschlagene System an sich, das einen wirklichen Fortschritt repräsentiere, sondern die Art seiner Entwickelung und Begründung. B. D.

145. ***F. Emde.*** *Das Giorgische Maßsystem* (ZS. f. Elektrotechnik, Organ des elektrotechn. Vereins in Wien Heft 23, S. 1—51. 1903). — Das von dem italienischen Ingenieur Giov. Giorgi vorgeschlagene Maßsystem ist ein Meter-Kilogramm-Sekunden-System mit den Einheiten: Länge 1 m; Masse 1 kg; Zeit 1 sek; Spannung, Strom, Widerstand, Induktionskoeffizient, Kapazität genau wie in dem praktischen, internationalen System, 1 Volt, 1 Amp, 1 Ohm, 1 Henry 1 Farad; dagegen ist die magnetische Permeabilität des Vakuums nicht $1/4\pi$, sondern $4\pi/10^7$. Sicherlich liegt hier ein praktisches *Aushilfs*system vor, das die unbequeme große Längeneinheit (10^7 cm) und die unbequeme kleine Masseneinheit (10^{-11} g) des internationalen, praktischen Systems in geschickter Weise vermeidet. Der Verf. hebt in sachlicher und parteiloser Weise die Vorteile und Nachteile des Giorgischen Systems hervor und glaubt, daß durch dasselbe die Verständigung zwischen Maschineningenieur und Elektrotechniker bedeutend erleichtert, der Unterricht in der Elektrotechnik bedeutend entlastet würde. A. K.

---

146. ***K. Schulze.*** *Überblick über die Theorien vom Wesen der Elektrizität* (Kgl. Gymnasium zu Erfurt. Progr. No. 273. 1903). — Eine historische Darstellung der Entwickelung der Elektrizitätstheorie, die aber dem Leser wohl schwerlich Klarheit über unsere heutigen Anschauungen verschaffen wird. M.

---

147. ***A. Korn.*** *Einige Sätze über die Potentiale von Doppelbelegungen* (Münch. Ber. 33, S. 3—26. 1903). — In den „Abhandlungen zur Potentialtheorie" I, S. 5—8, hat der Verf. drei Sätze über die Potentiale von Doppelbelegungen mit Beweisen gegeben, in denen wegen der Analogie zu einer Anzahl ähnlicher Untersuchungen in seinem Lehrbuche der Potentialtheorie eingehend nur die wirklich wesentlichen neuen Schlußfolgerungen hervorgehoben sind. Die gegenwärtige Veröffentlichung soll durch ihre etwas ausführlicheren Untersuchungen gewisse Zweifel über den Sinn zerstreuen, in dem einige von anderen Autoren auf eine verschiedene Weise eingeführten Begriffe aufzufassen sind. Lp.

---

148. ***T. Levi-Civita.*** *Die elektrodynamische Theorie von Hertz gegenüber den Induktionserscheinungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 11, 2 Sem., S. 75—81. 1902). — Der Verf. zeigt (abweichend von einer gelegentlich von ihm selbst aufgestellten Behauptung), daß die Helmholtz-Hertzsche und die Maxwellsche Theorie mit Bezug auf die Induktionserscheinungen miteinander übereinstimmen. Die tangentialen Komponenten der elektrischen Kraft bleiben kontinuierlich auch beim Durchgang durch leitende Flächen; diejenigen der magnetischen Kraft erleiden eine unvermittelte Änderung, die einem durch die elektrische Kraft definierten Vektor proportional und normal zu derselben gerichtet ist. Das allgemeine Problem der elektrodynamischen Induktion ist eindeutig bestimmt: es existieren nicht zwei von einander verschiedene Systeme von Integralen der Hertzschen Gleichungen, die den nämlichen Bedingungen genügen. B. D.

---

149. ***A. W. Conway.*** *Die Fortpflanzung des Lichtes in einem einachsigen Kristall* (Proc. Math. Soc. 35, S. 220—245. 1902). — Im Anschluß an eine Arbeit von Love über die Ausbreitung elektrischer Wellen gibt der Verf. Lösungen der Grundgleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie für ein optisch einachsiges (jedoch magnetisch isotropes) Medium, welche nur in einem Punkte unendlich werden. Dieselben stellen Wellen dar, welche von einem schwingenden elektrischen oder magnetischen Doppelpunkte ausgesandt werden. Im allgemeinen gehen von einer solchen Doppelquelle eine sphärische und eine ellipsoidische Welle aus; liegt jedoch die Achse der elektrischen bez. magnetischen Doppelquelle parallel der Achse der Isotropie des Mediums, so liefert erstere nur die ellipsoidische, letztere nur die kugelförmige Welle. Für große Entfernungen vom Erregungszentrum ergeben sich hieraus die bekannten Gesetze für die (Fresnelsche) Schwingungs- und Strahlenrichtung; der Verf. zeigt aber, daß dieselben in der Nähe des Erregungszentrums nicht gelten können.

Es wird ferner eine Darstellung der elektrischen Kraftkomponenten in einem beliebigen Punkte durch Oberflächenintegrale gegeben, welche dem Huygensschen Prinzip entspricht; die elektrischen Kräfte erscheinen danach nämlich als her-

rührend von einer Belegung der Oberfläche mit elektrischen und einer solchen mit magnetischen Doppelquellen. Hiervon wird speziell Anwendung gemacht auf die Brechung einer ebenen Welle an der ebenen Grenzfläche des kristallinischen Mediums und auf den Durchgang einer solchen, sowie eines in einer Ebene polarisierten divergenten Strahlenbündels durch eine dünne Kristallplatte. F. P.

150. ***M. Brillouin.*** *Fortpflanzung in leitenden Medien* (C. R. **136**, S. 667—669. 1903). — Es wird das Integral der Gleichung

$$\Delta \Phi = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} + 2 \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

für elektromagnetische Störungen in homogenen, leitenden Medien gegeben für den Fall, daß die Anfangswerte im betrachteten Raume und Φ und $\partial \Phi / \partial n$ an der Oberfläche desselben für alle Zeiten gegeben sind. Die Integration ist der von Kirchhoff (Vorlesungen über math. Phys. **1**, S. 309 ff.) für die Gleichung der ungedämpften Wellen

$$\Delta \Phi = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2}$$

benutzten Methode nachgebildet.

Ein Spezialfall des Integrals gibt das Huygenssche Prinzip. Gans.

151. ***M. Brillouin.*** *Forpflanzung in leitenden Medien. Quellen* (C. R. **136**, S. 746—749. 1903). — Das von Poincaré gefundene Integral der „Telegraphengleichung“ wird auf die Störungen isotroper Quellen angewandt. Das elektromagnetische Feld eines Hertzschen Erregers (elektrischen Bipols) ergibt sich daraus. Gans.

152. ***G. Picciati.*** *Anwendung der Hertzschen Theorie auf die Bestimmung des elektromagnetischen Feldes, das durch die gleichförmige Bewegung einer elektrischen Ladung parallel zu einer unbegrenzten leitenden Ebene erzeugt wird* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, 2. Sem., S. 221—229. 1902). — Auf dem von Levi-Civita vorgezeichneten Wege erhält der Verf. für die Kräfte der elektromagnetischen Induktion, die durch die geradlinige gleichförmige Bewegung einer elektrischen

Ladung m parallel zu einer leitenden Ebene von der Leitfähigkeit k erzeugt werden, die folgenden Formeln.

Für die Komponenten parallel zur leitenden Ebene:

$$X_1 = \frac{d}{d\xi}\left\{\frac{m\,a\,k}{2\pi}\int_0^\infty \frac{d}{d\xi}\left(\frac{1}{\tau}\right)d\mu + \frac{m}{V}\right\} + a\frac{d\,U_1}{d\xi},$$

$$Y_1 = \frac{d}{d\eta}\left\{\frac{m\,a\,k}{2\pi}\int_0^\infty \frac{d}{d\xi}\left(\frac{1}{\tau}\right)d\mu + \frac{m}{V}\right\} + a\frac{d\,V_1}{d\xi},$$

$$L_1 = \frac{d\,V_1}{d\zeta},$$

$$M_1 = -\frac{d\,U_1}{d\zeta};$$

für die Komponenten normal zur Ebene:

$$N_1 = \frac{d\,U_1}{d\eta} - \frac{d\,V_1}{d\xi},$$

$$Z_1 = -\frac{d}{d\zeta}\left\{-\frac{m\,a\,k}{2\pi}\int_0^\infty \frac{d}{d\xi}\left(\frac{1}{\tau}\right)d\mu - \frac{m}{V}\right\}.$$

Darin ist d der Abstand der Ladung von der Ebene, c die Geschwindigkeit der Bewegung; die Koordinaten $\xi\,\eta\,\zeta$ beziehen sich auf den als fest gedachten Ort der Ladung; es ist ferner $a = c\,.\,A$, unter A die reziproke Lichtgeschwindigkeit verstanden;

$$V^2 = \xi^2 + (1 - a^2)\,[\eta^2 + (|\zeta| + d)^2];$$

$$\tau^2 = \left(\xi + \frac{a\,k}{2\pi}\mu\right)^2 + (1 - a^2)[\eta^2 + (|\zeta| + d + \mu)^2];$$

U_1 und V_1 sind definiert durch

$$V_1 = \frac{m\,a\,k}{2\pi}\int_0^\infty d\mu\int_0^\infty \frac{d^2}{d\xi\,d\eta}\left(\frac{1}{\Theta}\right)d\nu,$$

$$U_1 = -\frac{m\,a^2\,k}{2\pi}\int_0^\infty \frac{d}{d\xi}\left(\frac{1}{\tau}\right)d\mu - \frac{m\,a\,k}{2\pi}\int_0^\infty d\mu\int_0^\infty \frac{d}{d\eta^2}\left(\frac{1}{\Theta}\right)d\nu - \frac{a\,.\,m}{V};$$

endlich

$$\Theta^2 = \left(\xi + \frac{a\,k}{2\pi}\mu + a\,\nu\right)^2 + (1 - a^2)\left[\eta^2 + \left(|\zeta| + d + \mu + \frac{k}{2\pi}\nu\right)^2\right]$$

B. D.

153. ***O. Heaviside.*** *Die Energievergeudung von einem bewegten Elektron* (Nature 67, S. 6—8 u. 32. 1902). — Wenn man an einer Stelle ein Elektron plötzlich in Bewegung setzt oder plötzlich aufhält, so verbreitet sich von diesem Punkt aus eine elektromagnetische Kugelschale in den Raum, deren Energie der Verf. berechnet. Aber auch, wenn man dem Elektron eine allmähliche Beschleunigung erteilt, so strahlt Energie in den unendlichen Raum aus, allerdings in außerordentlich viel kleinerem Betrage, als bei einer plötzlichen Geschwindigkeitsänderung. Die Energiestrahlung läßt sich berechnen, nicht nur in dem einfachen Fall, wo die Beschleunigung dieselbe Richtung hat, wie die schon vorhandene Geschwindigkeit, sondern auch wenn beide Richtungen einen Winkel miteinander bilden. Sie ist proportional dem Quadrat der Beschleunigung. Bei der Bewegung eines Elektrons auf einem Kreise mit der Geschwindigkeit u, ist z. B. die ausgestrahlte Energie proportional mit u^4, da die Zentripetalbeschleunigung den Faktor u^2 enthält. Wir haben in diesem Falle einen richtigen elektrischen Oszillator, und es ist Energie nötig, um die Bewegung zu unterhalten. Das dürfte wohl für die Erklärung des Magnetismus in der Elektronentheorie Schwierigkeiten geben. M.

---

154. ***V. Crémieu und H. Pender.*** *Widersprechende Untersuchungen über die elektrische Konvektion* (Soc. franç. d. Phys. No. 196, S. 8. 1903). — Geladene Metallscheiben, die vollständig oder durch Isolierungen in Sektoren geteilt waren, gaben beim Rotieren in Luft magnetische Wirkungen. Trotz der Störungen und Unregelmäßigkeiten infolge der dielektrischen Schichten, die zur besseren Isolation auf der Oberfläche der Leiter angebracht waren, stimmen die Beobachtungen bis auf 10 Proz. mit der Theorie überein. Gans.

---

155. ***N. V. Karpen.*** *Über elektrische Konvektion* (Soc. franç. d. Phys. No. 196, S. 9. 1903). — Eine rotierende Scheibe wird durch Wechselstrom geladen und erzeugt Induktionsströme in einem Schwingungskreise, bestehend aus einem Induktorium und einem Kondensator, dessen Schwingungsdauer mit der des Wechselstroms übereinstimmt.

Der Versuch ist umkehrbar, d. h. ein Wechselstrom im Schwingungskreis würde die periodisch geladene Scheibe in Rotation versetzen. Gans.

---

156. *N. Vasilesco-Karpen.* *Über die Fortführung der Ladung in den Versuchen über die elektrische Konvektion* (C. R. 136, S. 998—1000. 1903). — Wenn eine Scheibe mit variabler elektrischer Ladung um ihre Achse rotiert, so erzeugt sie magnetische Wirkungen, deren Variation ein elektrostatisches Feld liefert, das ponderomotorische Kräfte hervorruft, welche sich der Bewegung der Scheibe entgegensetzen, so daß die Ladung derselben auf ihr gleiten kann. Dieses Gleiten, d. h. die Zahl der Umdrehungen der Ladung mit Bezug auf die Scheibe, ist durch die Beziehung

$$N' = \frac{e}{R\,(2\,d\,q + d\,Q)}$$

gegeben, wenn e die induzierte elektromotorische Kraft, $d\,q$ die durch sie in Freiheit gesetzte Elektrizitätsmenge, $d\,Q$ die Ladung der Scheibe und R der Widerstand ist. A. Bck.

---

157. *E. Almansi.* *Über ein Problem der Elektrostatik* (N. Cim. (5) 4, S. 81—94. 1902). — Das bekannte Verfahren zur experimentellen Bestimmung der elektrischen Dichte an den verschiedenen Stellen der Oberfläche eines Leiters beruht auf der Voraussetzung, daß das Verhältnis $K = e / h$ zwischen der von dem Probekörper aufgenommenen Elektrizitätsmenge e und der elektrischen Dichte h, die vorher an der betreffenden Stelle des Leiters vorhanden gewesen war, nur von der Gestalt des Probekörpers, nicht aber von derjenigen des Leiters abhängt. Der Verf. gibt einen Beweis für die angenäherte Gültigkeit dieser Voraussetzung. Für einen Probekörper von halbkugelförmiger Gestalt, der mit seiner ebenen Grenzfläche den Leiter berührt, findet der Verf. $e = 3\,\pi\,R^2\,h = 3\,h\,\omega$, also $K = 3\,\pi\,R^2$, worin R den Radius des Probekörpers, ω die Berührungsfläche bezeichnet. Im allgemeinen Falle ist $e > h\,\omega$; die auf den Probekörper übergehende Elektrizitätsmenge ist stets größer als diejenige, die an der von dem Probekörper bedeckten Fläche vorher vorhanden gewesen war. B. D.

---

158. ***W. Weiler.*** *Drei Elektroskope einfacher Konstruktion* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 158—159. 1903). — Der Verf. beschreibt drei einfache Anordnungen, bei denen ein (oder zwei) bifilar an Baumwollfäden oder Hanffasern horizontal aufgehängter Grashalm sich zwischen zwei ihm nahen parallelen Messingdrähten oder Streifchen bewegen kann. Bei der ersten und dritten Anordnung zeigt (bei Elektrisierung) der Grashalm Ausschläge in einer horizontalen, bei der zweiten in einer vertikalen Ebene, deren Größe auf einer passend angebrachten mit Kreisteilung versehenen Glimmerscheibe abgelesen werden kann. (Über den Grad der Empfindlichkeit werden genauere Angaben nicht gemacht.) A. D.

---

159. ***O. Geschöser.*** *Die Theorie des Elektrophors* (Gymnasium zu Oels, Progr. Nr. 235. 12 S. 1903). — Die übliche Erklärung für die Wirkung des Elektrophors wird verworfen. Es wird zugegeben, daß beim Aufsetzen des Deckels auf die elektrisierte Hartgummiplatte im Deckel eine Trennung der Elektrizität durch Influenz bewirkt wird, aber beim Berühren des Deckels findet nicht nur ein Abströmen der nicht gebundenen negativen Elektrizität statt, sondern gleichzeitig ein Ausgleich der positiven mit der negativen des Hartgummis durch die Deckel und Platte trennende dünne Luftschicht. Durch diese an verschiedenen Stellen stattfindenden Funkenentladungen soll ein innigerer Kontakt zwischen Deckel und und Platte vermittelt werden und die nach dem Abheben am Deckel beobachtete Ladung allein durch die Trennung der beiden sich unmittelbar berührenden Körper erzeugt sein. Mc.

---

160. ***M. v. Pirani.*** *Über Dielektrizitätskonstanten fester Körper* (33 S. Inaug.-Diss., Berlin 1903). — Der Verf. hat die Dielektrizitätskonstanten einer Reihe fester Körper nach einer wenig modifizierten Nernstschen Methode (Beibl. **19**, S. 344) bestimmt. Platten der Versuchskörper werden zwischen die Platten des „Trogkondensators“ gebracht, der übrigbleibende Raum mit einer isolierenden Flüssigkeit gefüllt und die Kapazität bestimmt. Sucht man nun aus einer Reihe von Flüssigkeiten ($C_6H_6 - C_6H_5NO_2$ Gemenge wählte der Verf.) zwei solche heraus, daß für die eine die Kapazität des Troges durch

Einschieben der Platte vergrößert, für die andere verkleinert wird, so läßt sich mit den erhaltenen Einstellungen des Meßkondensators aus den Dielektrizitätskonstanten der Flüssigkeiten die der Platte interpolieren.

Untersucht sind eine Reihe Glassorten von Schott und Gen., Jena, und einige technische Isolatoren. Die an Kristallen und an Se, S, flüssiger Luft ausgeführten Messungen stimmen ziemlich mit den Werten früherer Beobachter und den noch neueren von W. Schmidt überein. Für Diamant findet der Verf. 16,5 gegen 5,50 bei W. Schmidt.

Ferner stellt sich heraus, daß für isolierende durchsichtige Substanzen (auch Diamant) der Clausiussche Ausdruck

$$\frac{k-1}{k+2} \cdot \frac{1}{d}$$

(d ist die Dichte) immer etwa den Wert 0,25 hat, für undurchsichtige (Selen, Holzkohle) dagegen sehr davon abweicht.

Bdkr.

---

161. ***F. Ehrenhaft.*** *Prüfung der Mischungsregeln für die Dielektrizitätskonstante der Gemische von Hexan—Aceton* (Wien. Anz. 1902, S. 320; Wien. Ber. **111**, S. 1549—1558. 1902). — In Wied. Ann. **56**, S. 669. 1895 war von Silberstein mit Benutzung des thermodynamischen Potentials unter vereinfachenden Annahmen eine Differentialgleichung für die Dielektrizitätskonstante von Mischungen abgeleitet worden. Das Integral dieser Gleichung

$$k\left[v - c(1+c)\frac{\partial v}{\partial c}\right] - \frac{dk}{dc}\,c(1+c)\,v = v_1\,k_1 \qquad (1)$$

sollte die Dielektrizitätskonstante (k) des Gemisches aus denen der Komponenten (k_1, k_2) berechnen lassen, wenn die Dichte ($1/v$) als Funktion der Konzentration (c) bekannt ist. Die Integration war von Silberstein nur für den einfachsten Fall additiver Zusammensetzung der Dichte ausgeführt worden und führte auf eine gleichfalls additive Zusammensetzung der Dielektrizitätskonstante. Der Verf. führt sie allgemein durch und findet schließlich (ohne weitere Vereinfachungen) die Beziehung

$$\frac{k}{\sigma} = \frac{k_1\,s + k_2}{\sigma_1\,s + \sigma_2}, \qquad (2)$$

worin σ, σ_1, σ_2 die Dichten der Mischung und der Komponenten, ε das Volumverhältnis der Komponenten vor dem Mischen sind.

Für eine Reihe von Gemischen von Hexan ($k_1 = 1{,}85$, $\sigma_1 = 0{,}6744$) und Aceton ($k_2 = 23{,}06$, $\sigma_2 = 0{,}7977$) wurden nun die Dielektrizitätskonstanten nach der Nernstschen Methode, die Dichten pyknometrisch bestimmt. Beide Größen sind in allen Fällen kleiner als die entsprechenden Mittelwerte zwischen den Komponenten. Die Berechnung des Verhältnisses k / σ nach (2) erscheint aber wenig befriedigend in Anbetracht dessen, daß schon die einfache Mischungsregel für k und σ keine großen Abweichungen liefert. Die Berücksichtigung der Volumänderung beim Mischen durch (2) bringt zwar eine Korrektur der Mischungsregel, doch keine genügende. Die Frage nach der Berechnung der Dielektrizitätskonstante für Mischungen ist also damit wohl noch nicht erledigt. Bdkr.

---

162. *Ch. Ries. Das elektrische Verhalten des kristallinischen Selens gegen Wärme und Licht* (Diss. Erlangen 1902. 31 S.). Die Hauptresultate der Versuche, soweit sie sich auf die Abhängigkeit des Leitvermögens von der Temperatur beziehen, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Erwärmt man Selen mäßig rasch, so nimmt der Widerstand wie bei Kohle ab. Erst bei 216—216,5° tritt ein Minimum ein; zwischen diesem und dem Schmelzpunkt besitzt es bei fortschreitender Erwärmung einen positiven Temperaturkoeffizienten. Erhält man Selen längere Zeit auf konstanter Temperatur über 200°, so nimmt der Widerstand sofort zu und steigt beständig bis zu einem Maximum. Je höher der Grad der Erhitzung ist, desto größer ist im Verhältnis die Widerstandszunahme und desto rascher wird das Maximum erreicht; für Temperaturen unter 200° existiert diese Widerstandszunahme nicht mehr. Wird die Erhitzung bis zum Maximum des Widerstandes fortgesetzt, so nimmt bei darauffolgender langsamer Abkühlung gleichzeitig mit der Temperatur auch der Widerstand ab und nähert sich allmählich einem Minimum, von dem ab er wieder zunimmt. War aber bei der Erhitzung das Maximum nicht erreicht, so nimmt bei eintretender Abkühlung der Widerstand erst bis zu einem Maximum zu, sinkt von da auf ein Minimum, um nachher

wieder zu steigen; das Auftreten des Maximums erfolgt in diesem Falle bei umso niedrigerer Temperatur, je kürzer die vorangegangene Erhitzung und je niedriger die dabei eingehaltene Temperatur war.

Was die Erregung einer E.M.K. durch Belichtung anbelangt, so stimmen die Resultate des Verf. mit denen von Uljanin gut überein. Nachwirkung der Belichtung tritt nicht ein.

Endlich wird noch die in galvanischen Selenzellen bei Belichtung entstehende E.M.K. untersucht. Zwei Platten, von denen die eine blank und die andere mit einer kristallinischen Selenschicht überzogen war, wurden in Wasser einander gegenübergestellt. Es ergab sich folgendes allgemeine Gesetz. Die Richtung des photoelektrischen Stromes in galvanischen Selenzellen ist von der Natur der einen Elektrode ganz unabhängig. Der photoelektrische Strom fließt immer von der beschatteten Elektrode durch das Wasser zur belichteten Selenelektrode; letztere zeigt sich also stets elektronegativ. Mc.

---

163. ***E. van Aubel.*** *Über das elektrische Leitvermögen des Selens unter der Einwirkung mit Ozon behandelter Körper* (C. R. **136**, S. 1189—1190. 1903). — Ein Blatt aus rotem Kautschuk liegt 12 Minuten in einem Strome trockenen Ozons und wirkt dann auf eine Selenzelle, deren Widerstand anfangs 599000 Ω beträgt. Nach einer Expositionsdauer von 15 Minuten ist unter dem Einflusse der vom ozonisierten Kautschuk ausgehenden Strahlen der Widerstand auf 556000 Ω gesunken. Bringt man einen Messingschirm zwischen den Kautschuk und die Selenzelle, so erreicht der Widerstand nach einer Stunde wieder den Wert 563000 Ω; sehr langsam nimmt der Widerstand seinen ursprünglichen Wert an. Ähnliche Wirkungen üben Stücke von Kampfer aus, die während 25 Minuten einem Strome trockenen Ozons ausgesetzt sind. J. M.

---

164. ***E. van Aubel.*** *Über den Einfluß der radioaktiven Körper auf das elektrische Leitvermögen des Selen* (C. R. **136**, S. 929—930. 1903). — Die Mitteilung bezieht sich auf die Untersuchung der Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds und des Terpentinöls auf das elektrische Leitvermögen des Selens. Im Dunkeln befindet sich in etwa 3 cm Abstand eine Selen-

platte über der Flüssigkeitsschicht, durch eine Messingplatte von 1 mm Dicke, die zwischen die Selenschicht und die Flüssigkeitsoberfläche geschoben werden kann, wird die Einwirkung aufgehoben. Der Widerstand der Selenzelle war anfangs 496000 Ω, nach Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds während 3—4 Minuten sank er auf 324000 Ω und nahm dann nach dem Einschieben der Messingplatte langsam seinen Anfangswert wieder an. Die Einwirkung des Terpentinöls ist wesentlich schwächer. Beide Substanzen senden nach der Ansicht des Verf. Strahlen aus. J. M.

---

165. ***F. Streintz.*** *Das Leitvermögen von gepreßten Pulvern (Kohlenstoff und Metallverbindungen)* (Voits Samml. elektrot. Vortr. 4, S. 95—146. 1903). — Die hier bereits referierten auf den obigen Gegenstand Bezug nehmenden Arbeiten des Verf. werden übersichtlich zusammengefaßt. Mc.

---

166. ***H. Moissan.*** *Über das Unvermögen von Metallhydraten, den elektrischen Strom zu leiten* (C. R. 136, S. 591—592. 1903). — An den Wänden einer Glasröhre, durch die an zwei Stellen quer Platindrähte gingen, wurde eine dicke, auch unter dem Mikroskop völlig homogene und kontinuierliche Schicht von Kaliumhydrat kondensiert und ihr Leitvermögen in der Brücke geprüft. Auch Schichten aus den Hydroxyden von Na, Rb und Cs wurden in gleicher Weise untersucht. Alle diese Wasserstoffverbindungen zeigen nicht das geringste Leitvermögen. Auch direkt in einem Eisenschiffchen geschmolzenes Ka- oder Li-Hydrat leitet den Strom nicht. Wasserstoff verhält sich also in diesen Verbindungen wie ein Metalloid. Mc.

---

167. ***G. A. Hulett.*** *Gesättigte Gipslösungen als Basis für Leitfähigkeit* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 577—583. 1903). — Die Konzentration gesättigter Gipslösungen variiert mit der Korngröße um etwa 20 Proz. Die als Grundlage für die Leitfähigkeit von Kohlrausch und Holborn hergestellten Lösungen mit feinem Korn ergeben ziemlich gleichmäßige Resultate. Die Leitfähigkeit einer durch Schütteln mit dünnen Kristall-

scheiben normal gesättigten Lösung ist größer, sie beträgt bei 10° 0,001 487, bei 25° 0,002 208.

Messungen der molekularen Leitfähigkeit bei 18° bis zur Verdünnung von 1 : 33550 ließen als konstanten Endwert 238 erkennen, ein Wert, der mit den neuesten Daten über die Wanderungsgeschwindigkeit von $Ca^{\cdot\cdot}$ und SO_4'' genügend übereinstimmt. Die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Konzentration wird durch die Formel

$$\frac{\text{mg Mol.}}{\text{Liter}} = 0{,}354 + 5211\,\lambda_{25} + 841\,400\,(\lambda_{25})^2$$

gegeben.

Die durch Schwankung des Abstandes zwischen Elektrode und Glaswand bewirkte Ungenauigkeit der Leitfähigkeitsmessungen fallen fort, wenn dem Arrheniusschen Leitfähigkeitsgefäß eine konische Form im unteren Teil gegeben wird, so daß die untere Elektrode fest an der Wandung liegt.

J. B.

---

168 ***F. Kohlrausch.*** *Über gesättigte wässerige Lösungen schwerlöslicher Salze. I. Teil: Die elektrischen Leitvermögen; zum Teil mit den Herren F. Rose und F. Dolezalek beobachtet* (ZS. f. phys. Chem. **44**, S. 196—249. 1903). — Vorliegende Messungen wurden bereits 1889 begonnen und Auszüge schon veröffentlicht (Berl. Ber. 1893, S. 453; 1901, S. 1018). Insgesamt wurden 41 verschiedene Körper untersucht; die Bestimmung des Leitvermögens ist die sicherste Methode zur Ermittelung geringer Löslichkeiten. Die verwendeten Stoffe sind nach Säuren geordnet: 3 Chloride, 2 Bromide, 4 Jodide, 6 Fluoride, 1 Rhodanid, 2 Jodate, 4 Sulfate, 4 Chromate, 8 Oxalate, 5 Karbonate (außerdem Magnesiumhydrat und Magnesia alba). Nach den Metallen geordnet: 5 Baryum-, 4 Strontium-, 5 Calcium-, 5 Magnesium-, 2 Zink-, 1 Kadmium-, 6 Silber-, 2 Kupfer-, 3 Thallium-, 2 Quecksilber- und 6 Bleisalze. Auf die Fülle des Einzelmaterials kann hier nicht eingegangen werden; es ist zu erwähnen, daß auch gesättigte Gipslösungen, die ja in letzter Zeit häufig eine Rolle in der Literatur spielten, zur Untersuchung kamen. G. J.

---

169. ***H. E. Patten.*** *Einfluß der Lösungsmittel auf die elektrolytische Leitung* (J. phys. Chem. 6, S. 554—600. 1902). — Untersucht wurde die Leitfähigkeit zahlreicher meist organischer Substanzen in einer Mischung von 17 Proz. Pyridin und 83 Proz. Essigsäure, von 0,1 n Silbernitrat in Pyridin unter Zusatz verschiedener Lösungsmittel, von Pyrindin in Essigsäure, das Molekulargewicht von Pyridin in Essigsäure nach der Gefrierpunktsmethode, die Leitfähigkeit von Anilin, Amylamin, Isobutylamin, Dimethylanilin und Chinolin in Essigsäure. Die meist bis zu hohen Konzentrationen gemessenen Werte ließen wenig Gesetzmäßigkeiten erkennen. In vielen Fällen nahm die Leitfähigkeit bei Zusatz ab, bei einigen zeigte sich mit der Konzentration ein Maximum. Bei vielen Lösungen war die Erniedrigung proportional der Anzahl gelöster Grammmoleküle, doch machten sich auch konstitutive Beziehungen geltend. Aus der bei einigen Lösungen beobachteten allmählichen Änderung der spezifischen Leitfähigkeit folgt, daß Reaktionen zwischen gelöstem Stoff und Lösungsmittel stattfinden. Beziehungen zur Dielektrizitäts- und Assoziationskonstante wurden nicht ermittelt. Der Verf. hält die Arrheniussche Dissoziationstheorie für unbrauchbar und glaubt, daß je nach der Natur der Stoffe sich leitende neben nichtleitenden Molekülen bilden. J. B.

---

170. ***G. Carrara und M. G. Levi.*** *Über die Temperaturkoeffizienten der elektrischen Leitfähigkeit der Lösungen in Wasser und organischen Lösungsmitteln. Einfluß der Überschmelzung und des Dichtemaximums* (Gazz. chim. 32, 2. Sem., S. 36—53. 1902). — Die Verf. haben nach dem Kohlrauschschen Verfahren die Leitfähigkeit der Lösungen einiger Salze in Wasser, Ameisensäure, Methyl- und Äthylalkohol, Azeton und Pyridin für Temperaturen zwischen -3^0 und $+20^0$ gemessen. Es zeigt sich zwischen dem Temperaturkoeffizienten und den übrigen physikalischen Konstanten der Lösungsmittel ein gewisser Parallelismus: Dielektrizitätskonstante, Assoziationsfaktor, latente Verdampfungswärme und Oberflächenspannung nehmen im allgemeinen gleichzeitig mit dem Temperaturkoeffizienten ab, während die Viskosität zunimmt. Die vorhandenen Ausnahmen erklären sich nach den Verf. aus dem

verschiedenen Zusammenwirken der Ursachen, welche eine Zu- oder Abnahme der Leitfähigkeit mit der Temperatur veranlassen können, nämlich der Änderung der Ionengeschwindigkeit und der Änderung der Zahl und Natur der Ionen.

Zwischen dem Verhalten des Wassers und demjenigen der übrigen Lösungsmittel ergab sich ein charakteristischer Unterschied: Die Kurven für wässerige Lösungen zeigen beim Dichtemaximum den bereits von Lussana konstatierten Wendepunkt. Die Verf. sind wie Lussana der Ansicht, daß derselbe seine Ursache in einer Änderung der Ionenkonzentration hat. Diese Änderung aber rührt nach den Verf. nicht allein von der Kontraktion des Lösungsmittels und einer damit verbundenen Kompression des gelösten Elektrolyten her, sondern zum großen Teil auch von einer nicht homogenen Konstitution des Wassers in der Nähe des Dichtemaximums. Es bilden sich kompliziertere Gruppen von Wassermolekülen, wirkliche Kristallaggregate, welche nicht mehr an dem Gleichgewicht teilnehmen, von dem der Dissoziationsgrad des Elektrolyten abhängt.

Bei den Überschmelzungstemperaturen der Lösungen in Wasser und in Ameisensäure wurde keine Anomalie beobachtet.

B. D.

---

171. ***L. Kahlenberg* und *O. E. Ruhoff*.** *Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen in Amylamin* (J. phys. Chem. 7, S. 257—258. 1903). — Die spezifische Leitfähigkeit reinen Amylamins ist geringer als 8.10^{-8} rezipr. Ohm bei 25°. Bei den Lösungen von Silbernitrat, Kadmiumjodid und Ferrichlorid wächst die molekulare Leitfähigkeit teils mit der Verdünnung, teils mit der Konzentrationserhöhung. Die Leitfähigkeiten sind entsprechend den Dielektrizitätskonstanten in Amylamin höher als in Chloroform und Äther. In homologen Reihen scheint die Leitfähigkeit der Lösungen der niederen Glieder, z. B. Ammoniak, besser zu sein als die der höheren, z. B. Amylamin.

J. B.

---

172. ***W. C. D. Whetham*.** *Das elektrische Leitvermögen von Lösungen beim Gefrierpunkt des Wassers* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 332—338. 1903). — Fortsetzung einer früheren Arbeit über den gleichen Gegenstand. Untersucht werden KCl, $BaCl_2$, $CuSO_4$, $K_2Cr_2O_7$ und $MgSO_4$.

Mc.

---

173. ***J. Kunz.*** *Über die Abhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit von der Temperatur unter 0°* (Diss. Zürich, 1902. 43 S.; ZS. f. phys. Chem. **42**, S. 591—597. 1903) — Die Arbeit wurde im Auszug in C. R. **135**, S. 788 veröffentlicht. Referiert Beibl. **27**, S. 854. Mc.

---

174. ***H. T. Barnes*** *und* ***J. W. Johnson.*** *Die Methode der Potentialgefällsbestimmung angewendet auf die Widerstandsmessung in bewegten Elektrolyten* (Canada Trans. 8, S. 135—140. 1902). — Für manche Elektrolyte in wässeriger Lösung ist die Änderung der Dichte mit der Konzentration diskontinuierlich, und es liegt nahe, als die Ursache dieser Diskontinuitäten eine plötzliche Veränderung in der Dissoziation des Elektrolyten zu vermuten. Es wird dann zu erwarten sein, dass auch das Leitvermögen derartige Diskontinuitäten aufweist. Zu diesem Zwecke untersuchen die Verf. eine Lösung von $MgCl_2$, später auch von KCl und K_2SO_4. Wenn auch die Widerstandskurve des ersten dieser drei Elektrolyte tatsächlich an zwei Stellen schwache Knickungen aufweist, so läßt sich dergleichen in den Kurven der beiden anderen Elektrolyte nicht erkennen. Die Methode der Messung weicht insofern von der üblichen ab, als Gleichstrom benutzt und der Elektrolyt, um möglichst Konstanz der Temperatur zu gewährleisten, in langsamem Strome durch das Widerstandsgefäß geführt wird. Mc.

---

175. ***W. Kanolt.*** *Ein neuer Unterbrecher für Leitfähigkeitsbestimmungen* (ZS. f. Elektrochem. **9**, S. 415—416. 1903). — An einen 0,25 mm dicken an verstellbaren Schrauben aufgespannten Draht aus Neusilber ist in der Mitte ein Platinstab gelötet, welcher in einen Quecksilbernapf taucht. Durch Blasen von Luft, die unter dem Überdruck von $^1/_3$—$^1/_2$ Atm. aus einer feinen Spitze von 0,3—0,5 mm Durchmesser strömt, wird der Draht in Schwingungen versetzt und dementsprechend der Stromkreis regelmäßig und sicher unterbrochen. J. B.

---

176. ***G. Di Ciommo.*** *Über die ionisierende Kraft einiger nichtleitenden organischen Flüssigkeiten* (N. Cim. (5) 3, S. 97—121. 1902; Physik. ZS. 4, S. 291—293. 1903). — Der Verf. hat die Leitfähigkeit sehr schlecht leitender Flüssigkeiten da-

durch gemessen, daß er die eine Elektrode mit dem positiven Pole einer aus 100 Daniellschen Elementen bestehenden Batterie verband, deren negativer Pol zur Erde geleitet war. Die zweite Elektrode wurde mit der Nadel eines Thomson-Villarischen Quadrantenelektrometers verbunden. Im stationären Zustande ist die Elektrizitätsmenge, welche die Nadel durch die Flüssigkeit empfängt gleich der Menge, welche frei in der Luft verloren geht. Durch besondere Bestimmung letzterer (aus Kapazität des Elektrometers und der Geschwindigkeit der Elektrizitätsabgabe) und der ermittelten Potentialdifferenz zwischen den Elektroden wurde der Widerstand berechnet. Er betrug:

1.	bei reinem Schwefelkohlenstoff	$17 \cdot 10^{12}$ Ohm
	nach Zusatz von 16,5 Proz. Schwefel	$4,1 \cdot 10^{12}$ „
2.	bei reinem Benzol	$2,2 \cdot 10^{14}$ „
	nach Zusatz von 16 Proz. Naphtalin	$0,2 \cdot 10^{14}$ „
3.	bei reinem Naphtalin	$1,9 \cdot 10^{14}$ „
	nach Zusatz von 18 Proz. Naphtalin	$0,7 \cdot 10^{14}$ „

Bei Zusatz fester Nichtleiter zu nichtleitenden Flüssigkeiten nimmt der Widerstand mit der Menge der gelösten Substanz zuerst schnell, dann langsam ab und scheint nach einer asymptotischen Grenze zu streben. Da die größte Abnahme nicht derart ist, daß die Größenordnung des Widerstandes vermindert wird, ist eine wirkliche Ionisation der gelösten Substanz nicht wahrscheinlich. J. B.

---

177. ***P. Walden.*** *Über abnorme Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 385—414. 1903). — Eine große Schar von chemischen Individuen, welche weder als Salze, noch als Säuren und Basen angesprochen werden können und deren Lösungen deswegen nach der elektrolytischen Dissoziationstheorie Nichtleiter der Elektrizität sein sollen, zeigten sich trotzdem als gute Leiter.

Der Verf. diskutiert in der Einleitung unter sehr sorgfältiger Berücksichtigung der diesbezüglichen Literatur die Frage, welche Stoffe fähig sind, Ionen zu bilden und wie die beobachteten Erscheinungen der elektrischen Leitung und chemischen Reaktionsfähigkeit zu deuten sind. Die an wässerigen Lösungen gewonnenen Tatsachen dürfen nicht als erschöpfend und vorbildlich für alle anderen Lösungen angesehen werden.

Orientierende Messungen der Leitfähigkeit der verschiedensten Stoffe im flüssigen Schwefeldioxyd bei ca. — 10° ergaben als wesentlichste Resultate:

Elemente sind teils Stromleiter, z. B. die Halogenen, teils Isolatoren wie Schwefel und Phosphor.

Verbindungen der Halogene untereinander sind gute Elektrolyte. Eine Anlagerung der Halogene an das Schwefeldioxyd erscheint ausgeschlossen.

Chloride, *Bromide* und *Jodide* des Phosphors, Antimons und Zinns, die Oxydchloride NOCl und $POCl_3$, sowie $SOCl_2$ und SO_2Cl_2 besitzen merkliche Leitfähigkeit, $AsCl_3$ ist praktisch nicht ionisiert. Chloride und Bromide der wahren Metalle sind gute Elektrolyte.

Von den *Säuren* zeigen Tendenz zur Ionenabspaltung nur die Halogenwasserstoffsäuren und die halogensubstituierten organischen Säuren.

Säurechloride und *Bromide* leiten merklich, bei Einführung eines Bromatoms anstatt Wasserstoff steigt die Leitfähigkeit.

Ester und *Amide* zeigen trotz großer Reaktionsfähigkeit nur geringe Leitung.

Basen, auch solche, welche unter Zugrundelegung der bisherigen Anschauungen nicht ionisierbar sind, besitzen meist ein erhebliches Leitvermögen. Die Salze der Alkaloide zeigen ein normales hohes Leitvermögen, die der Pikrinsäure nicht.

Genaue Messungen wurden in flüssigem Schwefeldioxyd, Arsentrichlorid, Sulfurylchlorid und teilweise auch anderen ionisierenden Lösungsmitteln mit folgenden Stoffen ausgeführt: 1. freie Halogene, 2. Verbindungen der Halogene untereinander, 3. Halogene des Phosphors, Antimons, Arsens, Zinns, Schwefels, 4. tertiäre Basen des Stickstoffs, Dimethylpyron, Karbinole, Kohlenwasserstoffe, 5. Halogenverbindungen der Kohlenwasserstoffe, 6. Säurechloride und Bromide. Über Einzelheiten der Messungen und deren Deutung muß auf das Original verwiesen werden, hier sei nur erwähnt, daß der Verf. die Ansicht äußert, daß auch die freien Halogene in positive und negative Ionen: $Br_2 \rightleftarrows Br^+ + Br^-$ dissoziieren. J. B.

178. ***G. Bredig.*** *Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. R. Kremann* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 202—204. 1903). — Der Verf. betont, daß er in Gemeinschaft mit Winkelbech schon vor Kremann (Beibl. 27, S. 858) den Beweis erbracht hat, daß Methylorange in saurer Lösung Kationen in merklicher Weise nicht bildet und Kremanns Versuch auch durch Bildung eines Zwitteriones erklärt werden kann, ferner, daß aus der Wanderungsrichtung von Zinkoxyd und Chromoxyd in Alkalien nicht auf deren Existenz als Anionen in Lösung geschlossen werden darf, da auch kolloide Lösung je nach Zusammensetzung des Mediums in verschiedener Richtung wandern. Nur durch Kombination mit anderen Methoden können Überführungsversuche zu sicheren Schlüssen über die Konstitution führen.
J. B.

---

179. ***R. Kremann.*** *Über Konstitutionsbestimmung durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. G. Bredig* (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 48—54. 1903). — Der Verf. erkennt die Priorität Bredigs und Winkelbechs in bezug auf die Überführung des Methyloranges an und diskutiert die Frage, ob die Annahme des Küsterschen Zwitterions begründet ist. Daß Zink- und Chromhydroxyd nicht kolloid gelöst seien, sei durch Diffusionsversuche entschieden. Auch von Calvert sei eine qualitative Überführung zur Entscheidung über die Konstitution benutzt.
J. B.

---

180. ***Th. W. Richards*** *und* ***W. N. Stull.*** *Gültigkeitsbereich und Unveränderlichkeit von Faradays Gesetz* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 621—625. 1903; Proc. of the Amer. Acad. of Arts a. sciences 48, S. 409—413. 1902). — Messungen über die Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes sind bisher kaum jemals mit einer Genauigkeit von einem Promille ausgeführt. Sehr sorgfältige Versuche der Verf. ergaben, daß dieselbe Elektrizitätsmenge aus einer Lösung von Silbernitrat in Kaliumnatriumnitrat bei 250° innerhalb 0,005 Proz. denselben Betrag an Silber ausscheidet wie aus wässeriger Lösung bei 20°.
J. B.

---

181. ***M. A. Hollard.*** *Einfluß der Natur der Kathode auf die quantitative Trennung der Metalle durch Elektrolyse* (Bull. soc. chim. 29, S. 217—221. 1903; Chem. News 88, S. 5—6. 1903). — Metalle lassen sich elektrolytisch nur dann in saurer Lösung quantitativ niederschlagen, wenn ihre Zersetzungsspannung geringer als die zur Entwickelung des Wasserstoffs nötige Spannung ist. Da letztere nach Casparis Untersuchungen von der Natur der Elektrode abhängig ist, lassen sich bei Benutzung anderer als Platinelektroden auch unedlere Metalle quantitativ fällen. Bei Verwendung einer mit Kadmium oder Zinn vorher überzogenen Platinschale als Kathode wurde aus einer sauren Lösung von Kadmium- und Zinksulfat das Kadmium quantitativ ausgeschieden. J. B.

---

182. ***P. Denso.*** *Beiträge zur Kenntnis der quantitativen elektrolytischen Metallabscheidung* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 463—470. 1903). — Um bei der gegebenen Spannung, welche bei der Le-Blanc-Freudenbergschen Methode der Metalltrennung innegehalten werden muß, einen höheren Stromdurchgang zu erzwingen und das Metall rasch quantitativ auszufällen, wird die Überspannung für den Sauerstoff durch Platinierung und Bewegung der Anode herabgesetzt und der innere Widerstand durch Säurezusatz verringert. An einer Winklerschen Drahtnetzelektrode wurde das Kadmium bei 2,6 Volt, solange die Säurekonzentration nicht höher als 2 normal war, das Nickel nur in schwach saurer Lösung bei 3,3 Volt quantitativ ausgeschieden. Zinkniederschlag wurde in saurer Lösung nur bei höheren Spannungen und nie quantitativ erhalten. Durch Innehaltung der Spannung von 2,0 bez. 2,6 Volt lassen sich Kupfer und Kadmium sowohl voneinander wie vom Nickel und Zink in saurer Lösung leicht und rasch trennen. J. B.

---

183. ***F. A. Gooch und H. E. Medway.*** *Die Anwendung einer rotierenden Kathode bei der elektrolytischen Bestimmung von Metallen* (Sill. J. 15, S. 320—323. 1903; ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 414—420. 1903; Chem. News 87, S. 284—286. 1903). — Als Kathode wird ein Platintiegel, der mit 600 bis 800 Umdrehungen pro Minute in einem Becherglas rotiert und dem auf der einen Seite ein Platinblech als Anode

entgegengestellt ist, benutzt. Hiermit wurden Kupfer, Nickel und Silber quantitativ schnell und festhaftend niedergeschlagen.

J. B.

---

184. **W. Pfanhauser.** *Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre* (144 S. Halle a./S., W. Knapp, 1003). — Vorliegendes Buch ist als fünfter Band der Monographien über angewandte Elektrochemie erschienen. Die Haupteinteilung ist folgende:

Historischer Überblick. Die Kupfergalvanoplastikbäder. Physikalische Eigenschaften der Kupferniederschläge. Verhalten des Anodenkupfers. Konstanten der Bäder und der Metallniederschläge und deren Berechnung. Technische Anlagen. Besondere Vorrichtungen für bestimmte Zwecke. Herstellung von Metallpulver u. dergl.; Metallfolien; Drähte u. a.; voluminöser Körper; Parobolspiegel, Röhren. Elektrolytische Ätzung. Die Elektrogravüre Josef Rieders. Anhang.

Das Buch ist in erster Linie für Techniker bestimmt; es behandelt ein Gebiet, in dem die Technik der Wissenschaft voraus ist. Der wissenschaftliche Forscher wird hierin manche Probleme finden, die der Aufklärung bedürfen. J. B.

---

185. **W. Hittorf.** *Das Verhalten der Diaphragmen bei der Elektrolyse von Salzlösungen* (ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 238—250. 1903). — Durch einen Rechenfehler waren die Überführungszahlen für Chlorkadmium in einer früheren Mitteilung unrichtig angegeben. Nach Richtigstellung dieses Versehens und durch neue Versuche ist festgestellt, daß Diaphragmen aus Darmhaut die Überführungszahl verdünnter, aber nicht konzentrierter Lösungen von Chlorkadmium beeinflussen. Im Zusammenhang damit (vgl. Beibl. **26**, S. 588) zeigen die verdünnten Lösungen negative Endosmose und Schlierenbildung im Töplerschen Apparat. In reinem Wasser findet positive Endosmose statt, in stark verdünnten Lösungen von $CdCl_2$ kehrt sich daher die Richtung der Endosmose um. Bei anderen Elektrolyten, besonders den starken Säuren, tritt Schlierenbildung im Töplerapparat mit Darmhaut bez. Goldschlägerhaut erst in sehr starken Verdünnungen (1 : 100) auf, bei den Chloriden der Erdalkalien bleiben die Schlieren auch in größeren Konzentrationen aus, bei den Alkalichloriden treten sie nie auf.

Wie Darmhaut verhält sich auch Gelatine, das dünne Häutchen unter der Schale des Hühnereies und Pergamentpapier. Die Annahme, daß alle Membrane, welche aufquellen, die Überführungszahl beeinflussen, ist nicht haltbar, da Agaragar und andere Membranen des Pflanzenreiches ebensowenig wie Tonplatten von Einfluß sind. J. B.

186—190. ***A. Brochet* und *C. L. Barillet.*** *Über bipolare Elektroden mit unlöslicher Anode* (Bull. soc. chim. **29**, S. 73—77. 1903; C. R. **135**, S. 854. 1902). — *Über bipolare Elektroden mit löslicher Anode* (Bull. soc. chim. **29**, S. 77—82. 1903; C. R. **135**, S. 1049—1051. 1902). — *Über die Verwendung bipolarer Elektroden* (Bull. soc. chim. **29**, S. 82—83. 1903). — *Über bipolare Elektroden* (ZS. f. Elektrochem. **9**, S. 251—256. 1903). — ***H. Danneel.*** *Über zweipolige Elektroden und Metalldiaphragmen* (Ibid. S. 256—260). — Die Verf. haben das Verhalten von Metallmassen untersucht, welche sich in einer Elektrolysierzelle befinden, mit der Elektrode nicht in Berührung stehen, den Elektrolyten nicht vollständig in zwei Teile trennen und so unter geeigneten Bedingungen als Zwischenelektroden wirken.

Brochet und Barillet stellten Metallplatten zwischen die Elektroden eines Kupfervoltameters und beobachteten die bei Stromdurchgang an ihnen auftretenden Reaktionen. Bei Verwendung eines Platinbleches trat besonders in der Mitte dieses Bleches Kupferabscheidung ein und zwar in um so größerer Ausbeute der die Zelle passierenden Elektrizitätsmenge, je höher die Stromdichte und je kleiner der dem Elektrolyten gebliebene Querschnitt war. Je weiter die Zwischenelektrode von der Kathode entfernt wurde, um so ausgedehnter wurde der Kupferniederschlag. Bei Verwendung von Kupfer als Zwischenelektrode trat in entsprechender Weise Lösung an der der Kathode zugewandten Seite ein. Aus ihren Versuchen ziehen die Verf. Folgerungen auf die Verwendung zweipoliger Elektroden in elektrolytischen Bädern.

Danneel hat die Bedingungen festgestellt, unter denen an einem zwischen den Elektroden der Länge nach im Elektrolyten sich befindlichen Metalldraht chemische Reaktion und Ablenkung der Stromlinien eintritt. Die an dem Zwischen-

leiter auftretenden Reaktionen erfordern eine bestimmte Zersetzungsspannung und können daher nur dann stattfinden, wenn zwischen beiden Enden des Zwischenleiters der Potentialabfall Jw größer als die Zersetzungsspannung E ist. Diaphragmen aus Metall können, solange diese Bedingung nicht überschritten ist, verwandt werden. Je höher an den einzelnen Metallen die Überspannungen sind, um so besser eignen sie sich daher zu Diaphragmen; unbrauchbar sind Metalle, die sich anodisch lösen. Ein Stromdurchgang durch den Zwischenleiter kann auch dann stattfinden, wenn sich die Mitte derselben nicht im Elektrolyten befindet. Der Verf. hat diese theoretischen Ableitungen durch eine Anzahl Versuche bestätigt und erklärt mit ihrer Hilfe auch die oben beschriebenen Versuche von Brochet und Barillet. J. B.

---

191 u. 192. ***A. Brochet.*** *Untersuchungen über die Benutzung von Metalldiaphragmen bei der Elektrolyse* (Éclair électr. 35, S. 139—144. 1903). — *Über Metalldiaphragmen* (C. R. 136, S. 1062—1065. 1903; ZS. f. Elektrochem. 9, S. 439—442. 1903). — Der Verf. teilt aus der Theorie leicht verständliche (vgl. obiges Referat) Versuche über den Einfluß der Stromdichte, der Dicke und Art der Durchlochung der Platte, des Widerstandes des Elektrolyten und der Zersetzungsspannung mit, und stellt als Bedingungen für das gute Funktionieren des Metalldiaphragmas auf: 1. Geringer Durchmesser der Durchlochungen. 2. Die Durchlochungen müssen so zahlreich als möglich sein. 3. Geringe Dicke der Platte. 4. Gute Leitfähigkeit des Elektrolyten. J. B.

---

193. ***K. Elbs und J. Forssell.*** *Über das Verhalten des Bleies als Anode in Natriumhydroxydlösungen und die Elektrolyse bleioxydhaltiger Natriumhydroxydlösungen* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 760—772. 1902). — Die Verf. fassen ihre Hauptergebnisse folgendermaßen zusammen:

1. Eine Bleianode löst sich in Natronlauge unter verschiedenen Bedingungen stets nur als zweiwertiges Blei auf.

2. Bei Elektrolyse bleioxydhaltiger Natronlauge mit unangreifbarer Anode werden anodisch Bleioxyd und Sauerstoff primär entladen, während sich Bleisuperoxyd sekundär bildet.

Demgemäß steigt auch die Stromausbeute in hohem Grade mit der Temperaturerhöhung. Ferner ist die Bildungsgeschwindigkeit des Bleisuperoxyds vom Anodenmaterial abhängig. Den entladenen Anionen kommt größtenteils die Formel $HPbO_3'$ zu.

3. Bleisuperoxyd wird auf einer Platinanode bei 20° bei einer Spannung gebildet, die 0,23 Volt tiefer liegt, als die für die Bildung von Bleioxyd und Sauerstoff erforderliche; diese letzte Art der Entladung findet bei der nämlichen Spannung statt, wie die Entladung anderer Sauerstoffsäuren auf Platin. Das Bleisuperoxyd hat ähnlich wie Platin und einige andere Metalle, die Eigenschaft, Sauerstoff zu okkludieren, und wahrscheinlich ist bei einer größeren Spannung der Druck des okkludierten Sauerstoffs derselbe wie auf Platin.

4. Das Einzelpotential des Systems Pt, PbO_2 1 normal NaOH, PbO ist ungefähr um 0,3 Volt niedriger als das Bildungspotential von Bleisuperoxyd. Folglich ist die Bildung von Bleisuperoxyd und die Rückbildung von Ionen des zweiwertigen Bleies kein reversibler Prozeß. J. B.

---

194. ***K. Elbs* und *F. W. Rixon*.** *Über die kathodische Abscheidung von Blei* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 267—268. 1903). — Bei der Elektrolyse von Bleisalzen scheidet sich das Blei großkristallin in glänzenden Blättern ab, wenn der Elektrolyt nur Plumbosalz, dagegen schwammig, mikrokristallin in matten Nadeln, sobald er geringe Mengen Plumbisulfat enthält.

Im Akkumulator findet sich stets eine merkliche Menge Plumbisulfat. Quantitative Bestimmung mit Jodkaliumstärkekleister ergaben, daß in 1 l Akkumulatorensäure gegen Ende der Ladung 0,14, während der Entladung 0,07 und im Ruhestand 0,17 g Plumbisulfat enthalten waren. Beim Schütteln von frisch dargestelltem Bleisuperoxyd mit Schwefelsäure stellt sich ein Gleichgewicht ein entsprechend der Formel:

$$Pb(SO_4)_2 + 2\,H_2O \rightleftarrows PbO_2 + 2\,H_2SO_4.$$

Der Gehalt an Plumbisulfat im Akkumulator ist nicht so groß, wie diese Gleichung verlangt, da der Elektrolyt gleichzeitig mit dem Bleischwamm in Berührung steht. Durch Bildung des Plumbisulfats an der Superoxyd- und Reduktion an

der Bleischwammelektrode erklärt sich die Selbstentladung des Akkumulators und deren Beschleunigung durch Temperaturschwankungen und Erschütterungen. J. B.

---

195. ***A. Isenburg.*** *Über die Bildung schwerlöslicher Niederschläge, speziell des Bleiweißes, bei der Elektrolyse mit löslichen Anoden, sowie über die Ursache unipolarer Leitung* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 275—283. 1903). — Bei der Elektrolyse von Natriumkarbonat mit einer Bleianode wird das Festhaften des entstehenden Bleisalzes auf der Elektrode durch Zusatz indifferenter Salze aus demselben Grunde wie beim Chromat (Le Blanc und Bindschedler. Beibl. 26, S. 957) verhindert. Sobald sich auf der Elektrode eine feste Schicht Bleisalz gebildet hat, steigt die Klemmspannung erheblich. Durch einen rasch rotierenden Doppelunterbrecher wurde während drei Zeiteinheiten Primärstrom durch die Zelle geschickt und während einer Zeiteinheit die Spannung des Polarisationsstromes mit Kompensation gemessen. Da bei Klemmspannungen von 10 Volt und mehr die Polarisation nur 3—4 Volt betrug, beruht die den Stromdurchgang hindernde Wirkung der Bleisalzschicht auf deren hohem Widerstand. Eine Zelle mit Aluminiumanode zeigte bei 36 Volt Klemmspannung 16,5 Volt Polarisation. Da sich ein so hoher Wert durch einen elektrochemischen Polarisationsprozeß allein kaum erklären läßt, muß hier eine erhebliche kondensatorische Wirkung der Zelle angenommen werden. Ein gewöhnlicher Kondensator aus Seidenpapier und Staniol zeigte in derselben Versuchsanordnung gleiche Polarisation wie Klemmspannung.

Bei Elektrolyten, die mit Kohlensäure gesättigt waren, wurde nicht das basische Bleiweiß, sondern neutrales Karbonat erhalten. Daß man ersteres gewinnt, wenn durch den Elektrolyten verdünnte Kohlensäure geleitet wird, erklärt sich einfach nach dem Massenwirkungsgesetz.

Die im D.R.P. No. 109971 angegebenen Daten, nach denen das Anodenpotential nicht unabhängig vom Kathodenpotential sein könnte, sind nachgeprüft und als unrichtig erwiesen. J. B.

---

196. ***K. E. Guthe.*** *Über die Theorie der Ventilzelle* (Phys. Rev. 15, S. 327—334. 1902). — Da ein als Anode be-

handeltes Aluminiumblech unter der Luftpumpe Bläschen abgibt und der anfängliche Stromdurchgang bei erneuter Benutzung als Anode größer ist, glaubt der Verf., daß der hohe Widerstand einer Aluminiumanode auf der Bildung einer Schicht von Gas, wahrscheinlich Sauerstoff, beruht, welche das Hinzutreten neuer Hydroxylionen zur Elektrode hindert. Durch Temperaturerhöhung muß der hindernde Einfluß geringer werden, was durch die Tatsache bestätigt wird, daß der Stromdurchgang größer wird. Die Konzentration des Elektrolyten hat dabei keinen Einfluß. Das gleiche Verhalten wie die Aluminiumanode zeigt eine Zelle, die aus einer Kupferelektrode, Kupfersulfat, Ferrocyankupfermembran, Ferrocyankali und einer Platinelektrode besteht. Geht der Strom von Ferrocyankali zum Kupfersulfat, so findet er nur einen geringen Widerstand, während bei Umkehrung sich die Ferrocyankupfermembran bildet, den neu hinzuströmenden Ionen keinen Durchtritt gestattet und so geringer Stromdurchgang bei hoher Spannung stattfindet. Wird das Kupfer direkt in die Ferrocyankalilösung getaucht, so tritt dieselbe Erscheinung ein. Die Tatsache, daß die Polarisation einer Aluminiumanode sehr rasch verschwindet im Vergleich mit der Polarisation einer elektrolytischen Zelle, führt der Verf. darauf zurück, daß im ersten Falle eine Ionenanhäufung in der Lösung, im zweiten eine Okklusion im Metall stattfindet. J. B.

---

197. ***W. W. Taylor und J. K. H. Inglis.*** ***Theorie der Aluminiumanode*** (Phil. Mag. (6) 5, S. 301—313. 1903). — In Zellen, welche Aluminiumanoden und Schwefelsäure enthielten, wurden bestimmte Mengen von Kaliumchlorid, Bromid, Nitrat, Acetat, Rhodanat und Chlorat gegeben und Stromdurchgang und Klemmspannung gemessen. Während Acetat ohne Einfluß war, genügten geringe Mengen der anderen Salze, um erheblichen Stromdurchgang zu bewirken. Die Verf. führen die Erscheinung darauf zurück, daß das Häutchen aus Aluminiumhydroxyd, welches nach Nordens Untersuchung die Aluminiumelektrode bedeckt, für einige Ionen durchlässig ist, für andere ($Al^{\cdots}$, SO_4'', OH', $O_2C_2H_3'$) nicht. Diffusionsversuche nach Walden durch eine Niederschlagsmembran aus Aluminiumhydroxyd ergaben eine sehr geringe Durchlässigkeit für Acetat

und Sulfat, während die anderen Salze leicht diffundierten. In Übereinstimmung mit der Theorie steht auch der Versuch, daß Zellen mit Platinelektroden, welche Aluminiumsulfat und durch eine Aluminiumhydroxydmembran getrennt, Ammoniaklösung enthielten, Strom nur in der Richtung vom Ammoniak zum Aluminiumsulfat durchließen, solange kein anderes Salz mit durchwanderndem Ion hinzugefügt war. Wurde die Leitfähigkeit der Aluminiumhydroxydmembran in gleichstark leitenden Salzlösungen, deren Ionen verschiedenes Diffusionsvermögen in der Membran zeigten, ($Al_2(SO_4)_3$, $AlCl_3$, KCl) mit Wechselströmen bestimmt, so ergab sich kein wesentlicher Unterschied, der einen Schluß auf den Unterschied der Wanderungsgeschwindigkeit der verschiedenen Ionen in der Membran gestattete.

Messungen über die Geschwindigkeit, mit der sich Aluminium in Schwefelsäure bei 85° auflöst, ergaben, daß Zusatz von Chlorid einen großen, Bromid einen sehr geringen beschleunigenden Einfluß ausübt. J. B.

---

198. *E. Wohlwill. Das Zerfallen der Anode* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 311—332. 1903). — Im Anodenschlamm von Kupferelektroden befindet sich stets metallisches Kupfer. Der Kupferstaub wird auch bei Benutzung reinsten Metalles erhalten. Seine Entstehung wird nicht durch mechanische Zerstörung der Elektrode verursacht, sondern dadurch, daß das Kupfer, ebenso wie das Gold als Auroion, zum Teil als Kuproion in Lösung geht, welches seinerseits: $2Cu^{\cdot} = Cu + Cu^{\cdot\cdot}$ in metallisches Kupfer und Kupriion zerfällt. In sehr eingehenden Versuchen hat der Verf. den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit, Stromdichte und deren Verteilung, Zusammensetzung des Elektrolyten, Dauer der Einwirkung auf die Menge des entstehenden Staubes festgelegt. Von größter Bedeutung war die Beschaffenheit der Oberfläche und deren Änderung während des Versuches. Bei höheren Stromdichten nahm die Staubmenge mit wachsender Stromdichte ab. Den verhältnismäßig größten Prozentsatz an Kupferanodenstaub ergab bei viertelstündiger Arbeit die Elektrolyse einer 200 g H_2SO_4 im Liter haltenden Schwefelsäure bei einer Stromdichte von 0,719 Amp./qdm; es wurden in diesem Falle auf 0,0394 g

normal gelöstes Kupfer 0,0064 g Staub erhalten. Danach war das Verhältnis der entstandenen Kupri- und Kuproionen 100:38,8. J. B.

---

199. ***E. Abel.*** *Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen. Bemerkung zu M. E. Heibergs gleichnamiger Arbeit* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 268—269. 1903). — Der Verf. erklärt den unteren Knickpunkt, welchen Heiberg (Beibl. 27, S. 862) der Entladung der Kuproionen zuschreibt, durch Abladung der Kupri- zu Kuproionen. Das hierzu erforderliche Potential muß, solange die Gleichgewichtskonzentration der Kuproionen noch nicht erreicht ist, tiefer liegen als das zur Abscheidung metallischen Kupfers erforderliche. Durch Untersuchung, ob bei diesem Potential schon metallisches Kupfer abgeschieden wird, läßt sich die Frage entscheiden. J. B.

---

200. ***W. R. Whitney.*** *Elektrolyse des Wassers* (J. phys. Chem. 7, S. 190—193. 1903). — Der Verf. erklärt die Untersuchungen von Bigelow (Beibl. 27, S. 869) über den Stromdurchgang bei 1,00 Volt dadurch, daß sich die Elektroden mit Gas von geringen, nach der Nernstschen Formel berechenbaren Konzentrationen beladen und in dem Maße, in dem das Gas wegdiffundiert, neuer Stromdurchgang stattfindet. Die Anwendung der mysteriösen Korpuskulartheorie von Thomson ist überflüssig. J. B.

---

201. ***A. Bartorelli.*** *Über das Verhalten von Voltametern mit Platinelektroden* (Physik. ZS. 4, S. 350—352. 1903). — Der Verf. hat die Stromdurchgangskurven bei Verwendung von blanken Platinelektroden in Schwefelsäure verschiedener Konzentration aufgenommen und stellt bestimmte Gleichungen auf über die Abhängigkeit der Polarisation und des Widerstandes von der Stromdichte, aus denen folgt, daß die Polarisation mit der Stromdichte bis zu einem Maximum (2,7 bis 2,9 Volt) wächst und der innere Widerstand mit steigender Stromstärke abnimmt (z. B. von 12 bis 0,67 Ohm). Die Veränderungen des Widerstandes werden durch den „Übergangswiderstand“ an der Berührungsfläche zwischen Elektrode und Elektrolyt erklärt. J. B.

---

202. ***J. Billitzer.*** *Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential, eine kontaktelektrische Studie* (Wien. Anz. 1903, S. 14—15). — Die Untersuchung nach der Beibl. 27 S. 273 mitgeteilten Methode ergab für das absolute Potential einen um 0,75 Volt von der Ostwaldschen Zählung verschiedenen Wert. Eine Verschiebung des Umkehrpunktes bei Anwendung komplexer Salze ist nicht (wie beim Aufsuchen des Oberflächenmaximums von Quecksilber) zu beobachten. Die untersuchten Metalle besitzen höchstens eine Potentialdifferenz von 0,02 Volt (unterhalb der Fehlergrenze) gegeneinander. J. B.

---

203. ***R. Luther** und **J. K. H. Inglis.*** *Über Ozon als Oxydationsmittel* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 203—238. 1903. — Die Arbeit bildet ein eingehendes Studium der Ozongaselektrode. Es werden behandelt: 1. Nach verschiedenen Vorversuchen der Einfluß der Gasbeladung auf die E.M.K., Einfluß der Tiefe des Eintauchens, Einstellungsziel und Reproduzierbarkeit. Teil 2 umfaßt den Einfluß der Ozon- und Wasserstoffionenkonzentration auf die E.M.K., zunächst orientierende Versuche und dann genauere Bestimmungen der E.M.K. als Funktion der Ozon- und Wasserstoffionenkonzentration. Am Schluß werden die Resultate besprochen und zusammengestellt. Durch Baden in einer angesäuerten Ferro-Ferrisalzlösung kann eine Platinelektrode praktisch frei von Wasserstoff und Sauerstoff gemacht und so der Einfluß ihrer Vorgeschichte eliminiert werden. Dieser praktische Kunstgriff dürfte geeignet sein, das Arbeiten mit Gaselektroden von den zahlreichen Zufälligkeiten zu befreien, denen wenigstens das Arbeiten mit blanken Platinelektroden unterliegt. Die Verf. halten das Ozon für das Anhydrid einer schwachen Säure, der die Formel H_2O_7 oder H_2O_5 zukommen soll. E. Bs.

---

204. ***J. J. van Laar.*** *Über die Potentialdifferenz an der Trennungsfläche zweier nicht mischbarer Lösungsmittel, zwischen denen derselbe Elektrolyt verteilt ist* (Arch. Néerl. 8, S. 226—234. 1903). — Im Anschluß an die Nernstsche Theorie der Potentialdifferenz zwischen Lösungen desselben Salzes in nicht mischbaren Lösungsmitteln behandelt hier van Laar die allgemeine Theorie der hier auftretenden Erscheinungen zu-

nächst für einen binären Elektrolyten und verdünnte Lösungen, dann aber auch die Abweichungen, welche bei höheren Konzentrationen zu erwarten sind. Als wichtigstes Resultat allgemeinen Charakters ergibt sich die Unabhängigkeit der auftretenden Potentialdifferenz von der Konzentration, falls letztere nicht zu groß ist. Im Auszuge lassen sich die Betrachtungen des Verfassers nicht wiedergeben. E. Bs.

---

205. ***G. Rosset.*** *Studie zur Theorie galvanischer Elemente* (Éclair. électr. 34, S. 149—164; 35, S. 324—348. 1903). — Der Verf. sucht Beziehungen zwischen Einfluß des Druckes auf das chemische Gleichgewicht, E.M.K. und Reaktionsgeschwindigkeit aufzustellen und mathematisch zu formulieren. Als Gesetz wird aufgestellt, daß die Reaktionsgeschwindigkeit um so größer ist je höher die Wärmetönung, dagegen die Reaktionen mit geringer Wärmetönung von selbst verlaufen, während die mit hoher des Anstoßes durch eine fremde Energie bedürfen. J. B.

---

206. ***M. D. Tommasi.*** *Über einen neuen Akkumulator* (C. R. 135, S. 1328 u. 1329. 1902). — Die Platten eines Akkumulators bestehen aus einem Bleirahmen, in welchem mehrere Bleiblättchen in zwei zueinander senkrechten Richtungen angebracht sind. Hierdurch wird eine gute Verteilung der aktiven Massen und leichte Diffusion des Elektrolyten erreicht. Die Kapazität beträgt bis zu 38 Ampèrestunden für das Kilogramm Plattengewicht. J. B.

---

207. ***A. G.*** *Der Jungner-Edisonsche Akkumulator* (Elektrochem. ZS. 10, S. 28—31. 1903). — In der Konstruktion des alkalischen Akkumulators kommt Jungner die Priorität zu, doch hat Edison ihn wahrscheinlich unabhängig davon erfunden.

In Lösungen von Chlornatrium und Alkali bei gewissen nach Stromdichte, Temperatur etc. abgepaßten Konzentrationen bildet sich auf der Oberfläche einer Nickelanode ein grünschwarzer Überzug von Subchloriden z. B. NiOCl. Dies reagiert bei Ladung entsprechend der Gleichung:

$$2\,NiOCl + O + 2\,KOH = 2\,NiO_2 + 2\,KCl + H_2O.$$

J. B.

---

208. ***J. Th. Bose.*** ***Eine elektromotorische Welle in Begleitung mit dem mechanischen Angriff von Metallen bei der Berührung mit Elektrolyten*** (Proc. Roy. Soc. 70, S. 273—294. 1902). — Wird ein Draht an zwei verschiedenen Stellen mit Elektrolyten in Berührung gebracht und durch Verbindung dieser ein Stromkreis hergestellt, so wird ein Strom erhalten, sobald der Draht durch Zug oder Schwingung in für beide Berührungsstellen unsymmetrischer Weise erregt wird. Unter normalen Bedingungen fließt der Strom im Draht von der weniger zu der mehr erregten Stelle. Die Größe des Effektes ist von der Beschaffenheit des Drahtes abhängig und wird durch Ausglühen oder vorherige beständige Schwingung erhöht, wächst mit steigender Erregung und strebt dabei einem Maximalwert zu. Bei Benutzung verschiedener Elektrolyte, z. B. KBr und KOH, werden sehr verschiedene Erregbarkeiten erhalten, auch Konzentrationsänderung derselben Elektrolyten ist von großem Einfluß. Hierbei zeigen sich sehr langanhaltende Nachwirkungen. Durch vorheriges Berühren der beiden Stellen des Drahtes mit verschiedenen Reagentien wird die Erregbarkeit ungleich. Auch bei symmetrischer Anordnung und Schwingung des ganzen Drahtes wird nunmehr eine elektromotorische Verschiedenheit erhalten. Nach dieser Methode können Spuren physikalisch-chemischer Verschiedenheit in einem Drahte aufgefunden werden. J. B.

---

209. ***A. Ponsot.*** ***Über die elektromotorische Kraft eines Thermoelementes*** (C. R. 135, S. 686—689. 1902). — Pellat hat eine Methode beschrieben, um den Peltiereffekt zur Messung sehr niedriger Temperaturen in absoluter Skala zu verwenden. Ponsot teilt ein zweites Verfahren mit. Auf thermodynamischem Wege wird die E.M.K. eines Thermoelementes durch eine dreikonstantige Formel ausgedrückt. Von diesen drei Konstanten ist die eine willkürlich, da sie nur Funktion der Temperatur der einen Lötstelle ist, die etwa konstant auf der Temperatur des schmelzenden Eises gehalten werden kann. Zur Bestimmung der beiden anderen Konstanten genügen zwei Messungen bei bekannter absoluter Temperatur (siehe auch oben S. 1060). Mc.

---

210. ***H. Pellat.*** *Bemerkung über eine Notiz des Herrn Ponsot über die elektromotorische Kraft eines Thermoelementes* (C. R. 135, S. 733—734. 1902). — Pellat wendet sich gegen eine in einer Notiz Ponsots (C. R. 135, S. 686) enthaltene Bemerkung, durch welche es den Anschein gewinnt, als benötige seine Methode zur Messung niedriger Temperaturen in absolutem Maße vermittelst des Peltiereffektes die Kenntnis zweier absoluter Temperaturen. Vielmehr ist durch Pellats Methode das Verhältnis T / T_0 ohne weiteres gegeben und es genügt somit die Kenntnis einer einzigen Temperatur T_0 in absolutem Maße, etwa der des schmelzenden Eises, um hieraus jede andere Temperatur zu bestimmen. Mc.

---

211. ***A. Heil.*** *Beobachtungen über thermoelektrische Ströme und Mitteilungen über ein neues Thermoelement* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 91—97. 1903). — Der Verf. hat auf Grund mehrjähriger Arbeit eine Thermosäule konstruiert, welche allen bisher in den Handel gebrachten an Wirksamkeit weitaus überlegen erscheint. Es wird Cu 60 Ni 40 gegen Sb 40 Zn 21,6 Fe 1,2 verwendet, wobei der Zusatz von Fe die Sprödigkeit der Legierung vermindert ohne den Wirkungsgrad herabzudrücken. Der Nutzeffekt beträgt 140 Watt totaler Energie pro 1 cbm Leuchtgas mit etwa 4900 Kalorien. Demnach ist die Säule, welche allerdings vorderhand nur für kleinere Energiemengen bestimmt ist, dem Wirkungsgrad kleiner Maschinen sogar überlegen. Mc.

---

212. ***R. A. Lehfeldt.*** *Ein Spannungsmesser für Thermoelemente* (Phil. Mag. 5, S. 668. 1903). — Der Verf. beschreibt eine empfindliche Kompensationsschaltung zur Messung thermoelektrischer Kräfte. Der Widerstand im Kreise des untersuchten Elementes ist möglichst verkleinert, nämlich auf 2 Ohm in maximo (ohne Galvanometerwiderstand). Dabei gibt die kleinstmögliche Ablesung ($^1/_{40}$ mm am Schleifdraht) $^1/_{400}$ Mikrovolt. Gegen zufällige Thermokräfte ist der Apparat durch gute Wärmeisolation und Verwendung von ausschließlich Kupfer und Manganin geschützt. Der Vergleich geschieht durch Vermittelung eines Akkumulators mit einem Kadmiumelement. Bdkr.

---

213. *G. F. C. Searle. Bemerkungen über ein Schwingungsmagnetometer und die Magnete mit Kugelenden von Robison* (Cambr. Proc. 12, S. 27—33. 1902). — Der erste Teil enthält die Beschreibung und Gebrauchsanweisung eines vom Verf. im Cavendish Laboratory Cambridge mit Erfolg eingeführten Schwingungsmagnetometers. Im zweiten Teil wird darauf hingewiesen, daß Robison schon 1801 Magnete mit Kugelenden beschrieb und auf Grund der Untersuchungen des Verf., wonach sich solche wie ideale Magnete mit den Polen in den Kugelzentren verhalten, auf die Zweckmäßigkeit dieser Form aufmerksam gemacht. St. M.

---

214. *J. Russell. Magnetischer Schutz in hohlen Eisenzylindern und überlagerte Induktionen in Eisen* (Edinb. Trans. 40, S. 631—681. 1903). — Bei dieser ausführlichen Mitteilung muß bez. der Details auf das Original verwiesen werden und sei bloß die Inhaltsangabe wiedergegeben. Sie lautet: Einleitung; Gegenstand der Untersuchung; I. Schirmwirkung. II. Überlagerte Induktionen. III. Magnetische Äolotropie. Apparate und Experimentiermethoden. Theoretisches Schirmwirkungsverhältnis. I. a) Schirmwirkungsverhältnis bei bloß transversalem Felde. II. Überlagerte magnetische Induktionen a) wachsend von Null b) zyklische Bedingungen. III. Magnetische Äolotropie von demagnetisiertem Eisen; I. b) Schirmwirkungsverhältnis bei transversalem (T) und zirkularem (C) Felde, Klassifikation von Feldsuperpositionen. Stefans und Du Bois' Resultate. Experimentelle Schirmwirkungsverhältnisse. Koordination mit magnetischer Induktion. Schlüsse für TC, CTT, CT, TCC Bedingungen. I. c) Schirmwirkungsverhältnisse bei transversalen und longitudinalen Feldern. St. M.

---

215. *C. Maurain. Über die magnetischen Eigenschaften von Eisenpulvern und die spezifische Sättigungsmagnetisierung* (Éclair. électr. 34, S. 465—472. 1903). — Es wurden Pulver in Glasröhren oder in Paraffin eingeschmolzen, und zwar gewöhnliches Eisenfeilicht und porphyrisiertes Eisenpulver, teils allein, teils mit Zinkpulver vermischt, untersucht. Für schwache Felder ergab sich, daß die Magnetisierung bei geringer Eisendichte dem Felde proportional, die Magnetisierungskurve linear

ist, bei eisenhaltigeren Gemischen die Kurve etwas konkav wird, aber viel weniger als bei kompakten Stücken. Auch Hysteresis tritt auf. Bei starken Feldern scheint die spezifische Magnetisierung $S = J / d$ (J = Intensität der Magnetisierung, d = spezifisches Gewicht des Pulvers) für ein gegebenes Eisenstück bei bestimmter Temperatur nahezu denselben Grenzwert für alle Werte von d anzunehmen. Dieser Grenzwert wäre also eine charakteristische Konstante jeder bestimmten ferromagnetischen Substanz und für ein Gemisch würde bei der Sättigung die additive Beziehung $J_m = S_m d + S_m' d + \ldots$ folgen.

St. M.

---

216. ***H. B. Loomis.*** *Die Wirkungen von Temperaturänderungen auf permanente Magnete* (Sill. J. 15, S. 179—194. 1903). — Die Abhandlung beginnt mit einer historischen Übersicht über die Versuche von Kupfer, Lamont, Ries und Moser, G. Wiedemann und Poloni. Sie befaßt sich dann zunächst mit den Untersuchungen über die Änderung des magnetischen Momentes M von Magneten verschiedener Länge aber gleichen Querschnitts, für welche die folgenden Resultate erzielt wurden:

Länge	M_{11^0}	M_{99^0}	$\frac{M_{11} - M_{99}}{M_{11}}$	Intensität der Magnetisierung
21,53	232,92	219,88	0,056	427
22,00	207,08	193,64	0,065	372
16,40	146,64	136,80	0,067	352
16,31	139,76	129,28	0,075	338
11,23	94,76	88,04	0,071	338
10,80	72,41	65,72	0,092	249
8,15	43,04	38,48	0,105	208
8,17	40,48	35,92	0,112	196
5,49	16,72	14,44	0,141	117
5,40	12,04	9,84	0,220	88

Die Experimente lehren, daß die proportionale Änderung des magnetischen Momentes durch Temperaturänderung für kurze Magnete erheblicher ist als für lange und daß ein starker Magnet die geringste proportionale Einbuße erleidet. Im zweiten Teile wurde der Wechsel der Verteilung, der auf Temperaturänderungen beruht, behandelt und die Resultate in Tabellen und graphisch aufgetragen. Es ergibt sich, daß die Enden mehr von ihrer Magnetisierung verlieren als die Mitte, die Attraktionszentren also mit steigender Temperatur gegen die Mitte rücken.

St. M.

---

217. ***C. E. Guye* und *B. Herzfeld.*** *Über die magnetische Hysteresis bei hohen Wechselzahlen* (C. R. **136**, S. 957–959. 1903; Arch. de Genève (4) **15**, S. 461—465. 1903). — Nach Würdigung der Schwierigkeiten, die der Frage, ob die Geschwindigkeit, mit der ein Zykel einer Magnetisierung durchlaufen wird, auf den Energieverlust durch Hysteresis von Einfluß sei, durch die Foucaultschen Ströme geboten werden, kommen die Verf. auf Grund ihrer Messungen an dünnen Eisendrähten bei Wechseln bis 1200 pro Sekunde zu dem Schlusse, daß dieser Energieverlust von der Geschwindigkeit, mit welcher das Zykel durchlaufen wird, unabhängig sei.
St. M.

---

218. ***W. Voigt.*** *Zur magnetischen Influenz regulärer Kristalle* (Gött. Nachr. 1903, S. 17—20). — Im Anschlusse an eine frühere Arbeit (vgl. Beibl. **25**, S. 201) und an die Untersuchungen Sanos weist der Verf. darauf hin, daß auch für die Fälle der paramorphen (oder pentagonalen) Hemiedrie und der Tetartoedrie des regulären Systems das Schema für das Magnetisierungspotential sich leicht angeben läßt. St. M.

---

219. ***R. Arnoux.*** *Elastizität und Magnetismus* (J. de Phys. **2**, S. 258—260. 1903). — Hinweis auf die bekannte Analogie zwischen der Magnetisierungskurve und der Kurve der elastischen Deformation, speziell bei vulkanisiertem Kautschuk.
St. M.

---

220. ***A. P. Wills.*** *Über Magnetostriktion in Wismut* (Phys. Rev. **15**, S. 1—6. 1902). — Der Verf. knüpfte an die Versuche Bidwells (Beibl. **12**, S. 600) an, der mit magnetischen Feldern bis zu 680 C.G.S. Verlängerungen an Wismut gefunden hat und versuchte, in starken Feldern mittels sorgfältig konstruierter Hebelsysteme diesen Effekt zu studieren, konnte denselben aber weder an zylindrischen Proben von Hartmann und Braun noch an käuflichem Wismut finden, obwohl die Messung der Empfindlichkeit der Methode Größen ergab, welche entsprechend Bidwells Resultaten positive Ergebnisse erwarten ließen. St. M.

---

221. ***C. G. Knott.*** *Änderung des elektrischen Widerstandes von Nickel durch Magnetisierung bei verschiedener*

Temperatur (Edinb. Trans. 40, S. 535—545. 1902). — Zwei völlig gleiche der Länge nach gewickelte Spulen aus Nickeldraht bilden den Kern je einer in zwei Lagen gewickelten Magnetisierungsspule. Läuft der Strom in beiden Lagen in gleicher Richtung, so wird das Nickel magnetisiert, läuft der Strom in entgegengesetzter Richtung, so hat die Spule keine magnetisierende Wirkung, während die durch den Strom erzeugte Wärmewirkung in beiden Fällen die gleiche ist. Auf diese Weise gelingt es die bei allen diesen Versuchen so störende ungleiche Erwärmung des Materials bei erregtem und nicht erregtem Felde hintanzuhalten. Die Erwärmung geschah im Ölbade und konnte nicht über 100° getrieben werden. Zur Widerstandsmessung diente eine Brückenanordnung. Aus den Tabellen ergibt sich als qualitatives Resultat: 1. ein Anwachsen des Widerstandes mit der Feldstärke, doch etwas langsamer als diese, 2. ein Anwachsen des Widerstandes mit der Temperatur in einem Betrage der vom Felde merklich unabhängig erscheint und nur für die schwächsten Felder etwas abnimmt. Den Schluß der Arbeit bilden einige Bemerkungen über die Beziehung dieser Erscheinungen zur Elektronentheorie.

Mc.

---

222. *C. Carpini. Veränderung der inneren Reibung magnetischer Flüssigkeiten im magnetischen Felde* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 2. Sem. S. 341—344. 1903). — Der Verf. hat die vom Ref. vor Jahren angestellten Versuche (Wied. Ann. 25, S. 624, 1885) wiederholt. Die Beobachtungsmethode war die gleiche. Die Flüssigkeit strömte durch eine Kapillare, die sich im Felde eines Elektromagneten befand; die Ausflußzeiten wurden gemessen ohne und mit Erregung des Elektromagneten, dessen Feld 6—8000 Einheiten betrug. Es wurden untersucht Lösungen von Eisenchlorid, Mangan-, Eisen- und Nickelsulfat und von dialysiertem Eisen. Für das letztere wurde eine sehr geringe Abnahme der Durchflußzeit durch Einfluß des magnetischen Feldes gefunden (0,6″ auf 18′28,4″); für die anderen Lösungen ergaben sich kleine Zunahmen bis zu 4,2″ auf 18′57,0″. Es wurde ein Parallelversuch mit einer unmagnetischen Lösung von gleicher Leitfähigkeit (KNO_3) gemacht, und auch bei dieser eine Zunahme der Durchflußzeit um 2,5″ auf 10′24,5″ gefunden. Es ist danach wahrscheinlich, daß die innere

Reibung durch das magnetische Feld nicht geändert wird und die beobachteten Zunahmen der Durchflußzeiten nur dem Foucaulteffekt zuzuschreiben sind. W. K.

Geschichtliches. Biographisches.

223 u. 224. ***A. Lawrence Rotch.*** *Der erste Gebrauch des Wortes „Barometer“* (Science N. S. 17, S. 708. 1903). — ***W. Carrington Bolton.*** *Robert Boyle und das Wort „Barometer“* (Chem. News. 87, S. 258. 1903). — Das Wort Barometer hat Boyle zuerst gebraucht. Es findet sich in seiner „General History of the Air“, welche „A short Account of the Statical Baroscope, imparted by Mr. Boyle, March 24, 1665“ enthält, während man bisher annahm, daß das Wort zuerst 1666 in einer vielleicht von Boyle herrührenden Schrift angewendet worden sei. Gd.

225. ***A. Kiebel.*** *Der leere Raum* (19 S. 8°. S. A. aus dem Jahresber. d. Gymnasiums Mies, Böhmen. 1903). — Die kleine Arbeit will den Mittelschülern eine kurze Übersicht über die Ansichten geben, welche die Naturphilosophen vom 5. Jahrhundert vor, bis zum 17. Jahrhundert nach Chr. über die Möglichkeit des leeren Raumes ausgesprochen haben. Zu dem Ende stellt sie die Ansichten der Eleaten, der Atomiker, des Aristoteles, der Stoiker, Epikurs, Heros, des Mittelalters und der Neuzeit zum Teil in wörtlicher Wiedergabe aphoristisch zusammen. Den Schluß bildet der Abdruck von Stellen aus dem Briefwechsel Torricellis mit Ricci und Pascals mit Périer, jene Torricellis Versuch, diese Périers Beobachtungen auf dem Puy de dôme enthaltend. Gd.

226. ***A. Heller.*** *Eine verschollene Abhandlung Ohms* (Ber. d. ung. Ak. 18, S. 202—228. 1900). — Die Abhandlung führt den Titel: „Anhang zur Theorie der galvanischen Kette, Vergleichung der theoretischen und experimentellen Ergebnisse“ und ist der 1847 in Pisa erschienenen von Achille Perugia besorgten Übersetzung von Ohms Werk: „Die galvanische Kette mathematisch bearbeitet“ in das Italienische zugefügt. Da es dem Verf. trotz aller aufgewandten Mühe nicht gelang,

das Original wieder aufzufinden, so teilt er nun in der von Staatsbahninspektor Fletzer gegebenen Rückübersetzung in die deutsche Sprache die Ohmsche Arbeit mit. Sie verfolgt den Zweck, die Änderungen, die sich aus der bloßen Theorie bei Säulen ergeben, die geeignet sind, in sich selbst Veränderungen zu erleiden, mit jenen Eigenschaften, welche durch das Experiment gefunden werden, zu vergleichen und dadurch den Nachweis zu führen, daß sie die Kontakttheorie Voltas zu erklären vermag und daß es deshalb nicht nötig ist, zur Erklärung jener Tatsachen dessen Prinzip zu verlassen. Hinsichtlich des reichen Inhaltes muß auf den „Anhang", der sich namentlich auch mit Daniells und Groves Kette beschäftigt, verwiesen werden. Nur die Schlußworte mögen hier Platz finden. Sie lauten: „Ich glaube indessen, daß eine experimentelle Untersuchung des galvanischen Prozesses der Chemie größere Vorteile bringen dürfte, als der Physik, und daß sie uns mehr als jede andere über die spezifischen Eigenschaften der Körper aufklären werde". Gd.

---

227. ***L. Gegenbauer.*** *Ein vergessener Österreicher* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 12, S. 324—343. 1903). — Der vergessene Österreicher ist Josef Petzval, der am 6. Januar 1807 in Bela in der Zips als Sohn eines Dorfschullehrers geboren, am Anfange seiner Laufbahn im Vermessungsdienste, dann als städtischer Ingenieuer in Pest tätig war, 1832 als supplierender, 1835 als ordentlicher Professor an der dortigen Universität angestellt wurde, 1835 eine ordentliche Professur in Wien erhielt, wo er, nachdem er 1876 in den Ruhestand getreten war, am 17. September 1891 starb. Sein der Öffentlichkeit übergebenes Hauptwerk hatte die linearen Differentialgleichungen mit veränderlichen Koeffizienten zum Gegenstand. Eine Reihe anderer Arbeiten, darunter solche akustischen Inhaltes, hat er zwar in seinen Kollegien vorgetragen, aber nicht drucken lassen. Vielleicht sind diese letzteren von Dr. Erményi, der sich neuerdings um die Aufhellung von Petzvals Lebensschicksalen verdient gemacht hat, vor kurzem wieder aufgefunden worden. Die wichtigsten seiner Manuskripte, die dioptrische Gegenstände behandelten, gingen gelegentlich eines Einbruchdiebstahls in Petzvals Wohnung unwiederbringlich verloren. Immerhin sind

diese Arbeiten nicht vergeblich gewesen, da sie die Ausführung photographischer Objektive ermöglicht haben. Ihnen waren die ersten guten Porträtphotographien zu verdanken, ebenso die 1857 gelungene Herstellung des Orthoskops, eines für Landschaftsaufnahmen, Reproduktionen von Kupferstichen etc. auch jetzt noch sehr brauchbaren Apparates. So nennt der Verf. den Wiener Professor mit Recht einen Vorläufer der auf den deutschen Universitäten jetzt immer mehr an Boden gewinnenden Bestrebungen, auch die Anwendungen der Mathematik neben der streng wissenschaftlichen Forschung zu pflegen. Der Ref. möchte noch darauf hinweisen, daß sich ein Verzeichnis der im Drucke erschienenen Schriften Petzvals im 3. Bande von Poggendorfs biographisch-literarischem Lexikon findet. Gd.

---

228 u. 229. *C. H. Bryan. Prof. C. A. Bjerknes* (Nature 68, S. 133. 1903. — *V. Bjerknes. C. A. Bjerknes* (Phys. Rev. 17, S. 125—126. 1903). — Im Mai d. J. starb in Christiania der Professor der Mathematik an der dortigen Universität C. A. Bjerknes im Alter von 78 Jahren. Als Steiger hatte er seine Laufbahn begonnen, hatte später bei Riemann und Dirichlet in Göttingen studiert, seit 1863 hatte er seinen Lehrstuhl inne. Seine Arbeiten hatten hauptsächlich hydrodynamische Probleme zum Gegenstand. Auf Anregung Dirichlets behandelte er die Bewegung eines Ellipsoids in einer Flüssigkeit und fand u. a., daß eine Kugel sich, ohne eine Verzögerung zu erleiden, durch eine vollkommene Flüssigkeit bewegen, also die Annahme eines Äthers sich wohl mit dem ersten Newtonschen Gesetz vertragen würde. Weitere Arbeiten hatten die isochron vibratorischen Bewegungen in Flüssigkeiten zum Gegenstand und ergaben eine Analogie mit den elektrostatischen und permanent magnetischen Kräften im umgekehrten Sinne. Die Resultate einer Reihe zur Bestätigung dieser Sätze angestellter Versuche hat Bjerknes mit Schiötz veröffentlicht. Auch seiner Biographie Abels sei gedacht. Den zweiten Band der Vorlesungen nach seiner Theorie hat vor kurzem sein Sohn erscheinen lassen. Gd.

---

230. *James Glaisher* (Monthly Weather Revue 31, S. 85. 1903; Nature 68, S. 348. 1903). — Glaisher war am 7. April 1809 geboren; er starb am 7. Februar 1903.

Im Alter von 20 Jahren wurde er Assistent bei der Landesvermessung von Irland, von 1833—1836 war er Assistent an der Universität in Cambridge, 1836 wurde er an das Observatorium in Greenwich berufen, und 1840 zum Direktor von dessen magnetischer und meteorologischer Abteilung ernannt, welche Stellung er bis zum Jahre 1894 bekleidete, wo er in den Ruhestand trat. Besonders bekannt haben ihn die 29 Ballonfahrten gemacht, die er in den Jahren 1862 bis 1866 anstellte und bei denen er im Gegensatz zu fast allen früheren das größte Gewicht auf wissenschaftliche Beobachtungen in großen Höhen legte. Die größte Höhe von 37000′ engl. erreichte er am 5. September 1862, ein Wagnis, das ihm und seinem Begleiter Coxwell fast das Leben gekostet hätte. Seine Arbeiten sind meteorologischen und astronomischen Inhalts. Von größeren seien seine hygrometrischen Tafeln (veröffentlicht 1847, jetzt in 8. Auflage vorliegend), seine Luftfahrten (1871 und 1880), mittlere tägliche Temperaturen für Greenwich (1814—1873), seine Meteorologie von Palästina und sein Bericht über die Meteorologie Indiens erwähnt. Auch am Vereinsleben Großbritanniens hat er vielfach in maßgebender Stellung teilgenommen. Gd.

231—233. *Josiah Willard Gibbs* (ZS. f. physik. Chem. 44, S. 1—7. 1903; Nach Yale Alumni Weekly 12, No. 31. 1903). — *H. Le Chatelier. J. Willard Gibbs; sa vie et son oeuvre* (Rev. gén. d. sc. 14, S. 644—648. 1903). — *G. H. B. Prof. J. Willard Gibbs* (Nat. 68, S. 11—12. 1903). — Am 28. April 1903 starb der Professor der Yale-Universität Josiah Willard Gibbs in New-Haven, wo er als Sohn des damaligen dortigen Theologieprofessors am 11. Februar 1839 geboren war. Nach Beendigung seiner teils in Amerika, teils in Frankreich und namentlich in Deutschland gemachten Studien wurde er 1871 an der genannten Universität zum Professor der mathematischen Physik ernannt, in welcher Stellung er bis zu seinem Lebensende blieb. Seine zum größten Teil grundlegenden Arbeiten behandelten zunächst thermodynamische Probleme, später wendete er sich der physikalischen Chemie zu, die namentlich durch ihn eine wissenschaftliche Grundlage erhalten hat. Aber auch auf mathematischem Gebiete betätigte

er sich in ebenso tüchtiger Weise. Wir brauchen nur an seine Vectoranalysis zu erinnern, mit deren Hilfe es gelang, die Bahnberechnung von Kometen und Planeten zu verallgemeinern und ihr zu größerer Allgemeinheit und einfacherer Berechnungsweise zu verhelfen, sowie der elektromagnetischen Theorie des Lichtes eine sichere Grundlage zu geben. Auch als Lehrer leistete er Ausgezeichnetes. „Er war einer der wenigen Amerikaner", so schildert ihn der Präsident der Yale-Universität, Hardley, „welche Entdeckungen ersten Ranges in den theoretischen Wissenschaften gemacht haben. Derartige Entdeckungen rufen hierzulande weniger Aufmerksamkeit hervor, als solche in den angewandten Wissenschaften, aber sie bringen dem, der sie gemacht hat, verdienterweise einen höheren Rang unter den Fachgenossen und einen weiteren Ruf auswärts. In dieser Hinsicht war von allen lebenden Amerikanern Gibbs vielleicht der höchststehende". Gd.

Allgemeines.

234 u. 235. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902. 58. Jahrgang. Zweite Abteilung, enthaltend Physik des Äthers. Redigiert von Karl Scheel* (LIV u. 906 S.) — *Dritte Abteilung, enthaltend Kosmische Physik. Redigiert von Richard Assmann* (LXVIII u. 680 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Wie die erste Abteilung (Beibl. 27, S. 797), sind auch die zweite und dritte Abteilung des Jahrganges 1902 rechtzeitig, aber freilich ebenfalls in einem gegen das Vorjahr nicht unerheblich gesteigertem Umfange erschienen. Der Jahrgang 1902 liegt damit fertig vor. W. K.

---

236. ***H. A. Rowland.*** *The Physical Papers of H. A. Rowland. Collected for Publication by a Committee of the Faculty of the University* (XI u. 704 S. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1902). — Die Johns-Hopkins-Universität, der H. A. Rowland 25 Jahre lang als eines ihrer hervorragendsten Mitglieder angehörte, hatte unmittelbar nach seinem Tode beschlossen, ihm ein Denkmal in Gestalt einer Herausgabe seiner gesammelten Werke zu setzen. Das Komitee, das mit dieser Aufgabe be-

traut wurde, hat sich, einem von Rowland selbst geäußerten Wunsche entsprechend, auf die Abhandlungen rein physikalischen Inhaltes beschränkt; fünf rein mathematische Aufsätze sind nicht aufgenommen worden, ebenso nicht die in vier Arbeiten niedergelegten, umfangreichen und sonst leicht zugänglichen Wellenlängentabellen. Von den zahlreichen Manuskripten, die Rowland hinterlassen hat, erwies sich leider nichts als druckfertig. So stellt sich das Lebenswerk von Rowland in dem vorliegenden stattlichen Bande als eine Sammlung von 55 Aufsätzen physikalischen Inhaltes dar. Sie sind in sachlicher Ordnung abgedruckt, zusammengefaßt nach den Kapiteln: Magnetismus und Elektrizität, Wärme, Licht, denen ein Kapitel mit vier Arbeiten aus Rowlands frühester Zeit voraufgeht. Außerdem sind sechs Gelegenheitsreden Rowlands zum Abdruck gekommen. Aber in diesem Spiegelbilde des Rowlandschen Schaffens würde eine seiner eigentümlichsten Leistungen fehlen, seine Teilmaschinen, über die er selbst niemals etwas veröffentlicht hat. Das Komitee hat diese Lücke ausgefüllt, indem es dem Abdruck der Rowlandschen Aufsätze einen eigenen Bericht über seine Teilmaschinen nebst Abbildungen ihrer Konstruktion angefügt hat. An Stelle eines ausführlicheren Lebensbildes, das einen Band für sich beanspruchen würde, ist die Gedächtnisrede, die Mendenhall am 26. Oktober 1901 in Baltimore gehalten hat, nebst einem vortrefflichen Porträt Rowlands, den Werken selber als Einleitung vorausgeschickt. W. K.

---

237. ***E. Fernet und Faivre-Dupaigre.*** ***Cours de physique pour la classe de mathématiques spéciales*** (832 S. Paris, Masson et Cie., Fasc. I, 1901. II 1903). — Die zweite jüngst erschienene Lieferung bildet den Abschluß der vierten völlig umgearbeiteten Auflage des zur École Polytechnique vorbereitenden Lehrbuches. Es zerfällt in drei Abschnitte: Optik, Mechanik und Wärme. Die Verf. geben in diesem Werke keinen vollständigen Überblick über diese Disziplinen, greifen vielmehr bestimmte Kapitel heraus, um diese nach der praktischen und theoretischen Seite hin — soweit es die Elementarmathematik gestattet — ausführlich und allgemein verständlich zu behandeln. So beschränkt sich der erste Abschnitt ledig-

lich auf die geometrische Optik isotroper Medien. Die Theorie der Linsen und Prismen, die des Auges und der optischen Instrumente werden eingehend dargestellt, andere Kapitel, wie z. B. die künstliche Erweiterung der Abbildungsgrenzen, werden dagegen so gut wie gar nicht berücksichtigt. Die Mechanik enthält im wesentlichen drei umfangreichere Kapitel über Messen und Messinstrumente, über die Schwerkraft und die Hydrostatik der Flüssigkeiten und Gase. Die Wärmelehre umfaßt Thermometrie, Ausdehnung und spezifisches Gewicht des Körpers, Änderung des Aggregatzustandes und Kalorimetrie. Dadurch daß die Verf. die Erfahrungstatsachen einfach zusammenstellen, und völlig darauf verzichten, auch auf die Hypothesen über das Wesen des Lichtes und der Wärme einzugehen, wird die ganze Darstellung allzu farblos, überhaupt läßt die eigentümliche Anordnung und Auswahl des Stoffes eine systematische Behandlung desselben vermissen. Lsch.

---

238. *E. Baur. Chemische Kosmographie. Vorlesungen, gehalten an der Techn. Hochschule zu München im Wintersemester 1902/03* (228 S. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1903). — Der Verf. will es versuchen, dem Leser die Umrisse einer chemischen Kosmographie zu entwerfen, also ihm „einen Teil des Gewinnes vorzuführen, der für die menschliche Auffassung vom kosmischen Walten aus unserer mühseligen Beschäftigung mit dem Chaos zu ziehen ist“.

Das Thema zerfällt hauptsächlich in drei Teile. „Zuerst wird die Chemie der Sterne betrachtet, sodann die chemischen Umwälzungen der Erdrinde, von denen die Geologie Zeugnis ablegt, und schließlich der verwickelte Kreislauf, der einige wenige Grundstoffe durch die belebte Natur hindurchführt.“

Die Darstellung des Ganzen ist nicht nur wissenschaftlich einwandfrei, sondern auch lebendig und anziehend gehalten. Bei den — dem Zweck entsprechend — bescheiden gehaltenen Anforderungen an chemische Fachkenntnisse dürfte das Buch auch weiteren Kreisen willkommene Lektüre bieten. Jedenfalls sei es angelegentlichst empfohlen. Rud.

Literatur-Übersicht (November).

I. Journalliteratur.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1903. No. 18.

Lecher, E. Über die Messung der Leitfähigkeit verdünnter Luft mittels des sogenannten elektrodenlosen Ringstromes, S. 217.

Billitzer, J. Versuche mit Tropfelektroden und eine weitere Methode zur Ermittelung „absoluter" Potentiale, S. 219.

— Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen, S. 219.

Exner, F. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XIII. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in Kremsmünster, S. 221—223.

v. Schweidler, Ritter E. Über Variationen der lichtelektrischen Empfindlichkeit, S. 223—224.

Emich, F. Über die Bestimmung von Gasdichten bei hohen Temperaturen (1. Mitteilung), S. 224—225.

Ehrenfest, P. Zur Berechnung der Volumkorrektion in der Zustandsgleichung von van der Waals, S. 225.

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 5. Jahrg. Heft 16—17. 1903.

Warburg, E. u. B. Strasser. Zum Verhalten sogenannter unpolarisierbarer Elektroden gegen Wechselstrom, S. 269—276.

Rasch, E. Flammen- und Effektbogenlicht. Erwiderung auf den gleichnamigen Aufsatz des Hrn. Biegon von Czudnochowski, S. 276—286.

Scheel, K. Über die Spannkraft des Wasserdampfes unter 0°, S. 287—290.

Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Bd. 10. 2. Heft. 3. Lief. 1903.

Burkhardt, H. Entwickelungen nach oszillierenden Funktionen (Forts.), S. 401—768.

Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. In Monatsheften herausgegeben von A. Gutzmer. 12. Bd. 8. u. 9. (Doppel-)Heft. 1903.

Heun, K. Über die Einwirkung der Technik auf die Entwickelung der theoretischen Mechanik, S. 389—398.

Prandtl, L. Grundsätze für eine einheitliche Schreibung der Vektorenrechnung im technischen Unterricht, S. 444—445.

Drudes Annalen der Physik. 12. No. 12. 1903.

Stark, J. Zur Kenntnis des Lichtbogens, S. 673—713.

Lenard, P. Über die Absorption von Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeit, S. 714—744.

von Lerch, F. Über die induzierte Thoraktivität, S. 745—766.

Müller, E. Über die Lichtabsorption wässeriger Lösungen von Kupfer- und Nickelsalzen, S. 767—786.

Toepler, M. Über Beobachtungen von kurz dauernden Luftdruckschwankungen (Windwogen), S. 787—804.

Wittmann, F. Untersuchung und objektive Darstellung der Ladungs- und Entladungsströme von Kondensatoren, S. 805—813.

Riecke, E. Über nahezu gesättigten Strom in einem von zwei konzentrischen Kugeln begrenzten Luftraume, S. 814—819.

— Über näherungsweise gesättigte Ströme zwischen planparallelen Platten, S. 820—827.

Schulze, G. Über den Spannungsverlust im elektrischen Lichtbogen, S. 828—841.

Kohl, E. Über die Gültigkeit des Massensatzes von Gauss für bewegte elektrische Massen, S. 842—848.

Meyer, E. Über die Absorption der ultravioletten Strahlung im Ozon, S. 849—859.

Seitz, W. Abhängigkeit der Absorption, welche Kathodenstrahlen im dünnen Aluminiumblättchen erleiden, vom Entladungspotential, S. 860—868.

Zenneck, J. Über die magnetische Permeabilität von Eisenpulver bei schnellen Schwingungen, S. 869—874.

Korn, A. und K. Stoeckl. Studien zur Theorie der Lichterscheinungen, S. 875—888.

Meyer, M. Über Kombinations- und Asymmetrietöne, S. 889—892.

Schulze, P. Die Skalenwertbestimmung am Unifilarmagnetometer, S. 893—895.

Bleekrode, L. Berichtigung, S. 896.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 4. No. 23—24. 1903.

Magini, R. Über den Gebrauch des Beugungsgitters beim Studium des ultravioletten Spektrums (Mitteilungen aus dem physikalischen Institute der Universität Parma), S. 613—614.

Pflüger, A. Die Anwendung der Thermosäule zu exakten Messungen im Ultraviolett (Vorläufige Mitteilung), S. 614—616.

Bucherer, A. H. u. A. Pflüger. Das magnetische Analogon zur Bewegung eines Dielektrikums im elektrischen Felde, S. 616—617.

van Aubel, E. Über das Hallsche Phänomen, S. 617—619.

Cohn, E. Über die Maxwellsche Theorie, S. 619—624.

Wien, W. Über die Selbstelektrisierung des Radiums und die Intensität der von ihm ausgesandten Strahlung, S. 624—626.

Saake, W. Messungen des elektrischen Potentialgefälles, der Elektrizitätszerstreuung und der Radioaktivität der Luft im Hochtal von Arosa (Schweiz), S. 626—632.

Gerdien, H. Die absolute Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der spezifischen Ionengeschwindigkeit in der Atmosphäre, S. 632—635.

Tamaru, T. Ein neues Prinzip des Vertikalseismometers, S. 637—640.

Huth, E. F. Über ein Oszillationsgalvanometer zur Messung elektromagnetischer Strahlung, S. 640—641.

Righi, A. Über die Ionisierung der Luft durch eine elektrisierte Spitze, S. 641—645.

Byk, A. Zur Kenntnis des unipolaren Leitvermögens in erhitzten Gasen bei Atmosphärendruck, S. 645—648.

Campanile, J. u. G. di Ciommo. Über das Kondensationsvermögen der durch X-Strahlen ionisierten Luft, S. 648—651.

Ramsay, W. u. F. Soddy. Versuche über Radioaktivität und die Entstehung von Helium aus Radium, S. 651—653.

Kaufmann, W. Zur Glimmentladung bei Atmosphärendruck, S. 653—656.

Zenneck, J. Über die Bedeutung der Ansatzdrähte und -platten in der drahtlosen Telegraphie, S. 656—659.

Fischer, K. T. Der naturwissenschaftliche Unterricht in England, insbesondere in Physik und Chemie, S. 660.

Zeitschrift für Mathematik und Physik. Bd. 49. Heft 2. 1903.

Horn, J. Zur Theorie der kleinen endlichen Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad, S. 246—269.

Astronomische Nachrichten. Bd. 163. Heft 9—10. 1903.

Strömgren, E. Über die Bedeutung kleiner Massenänderungen für die Newtonsche Zentralbewegung, S. 129—136.

Pickering, E. C. Intensity of Spectral Lines, S. 153—155.

Chemisches Centralblatt. 2. No. 10. 1903.

Soltsien, P. Neue Gasbrenner, S. 612.

Baly, E. C. C. Spektra von Neon, Krypton und Xenon, S. 612.

Crookes, W. u. J. Dewar. Wirkung tiefer Temperaturen auf die Emanation des Radiums, S. 613.

Denison, R. B. Direkte Messung von Überführungszahlen, S. 648.

Perman, E. Ph. Verdampfung des Wassers im Luftstrome, S. 648—649.

Schükarew, A. Der Zustand gasförmig-flüssig, S. 649.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 20. Heft 8. 1903.

v. Szalay, L. Über Blitzphotographien, S. 341—347.

Rotch, A. L. Wann ist zuerst das Wort Barometer gebraucht worden? S. 368—369.

Exner, F. M. S. P. Langley: Die Solarkonstante und verwandte Probleme, S. 372—373.

Schwab, Fr. Über das photochemische Klima von Kremsmünster, S. 375—377.

Behn, U. Über Photographien von Perlschnurblitzen, S. 379—380.

Okada, T. Vergleichende Messungen der Verdunstung des Meerwassers und des Süßwassers, S. 380—384.

Zeitschrift für anorganische Chemie. 36. Heft 2—3. 1903.

Puschin, N. A. Über die Legierungen des Quecksilbers, S. 201—255.

Müller, A. Über die Klassifikation der Kolloide, S. 340—346.

Gräfenberg, L. Beiträge zur Kenntnis des Ozons, S. 355—380.

Kremann, R. Über den Einfluß der Natur des Elektrolyten und des Elektrodenmaterials auf die Ozonbildung, S. 403—412.

Zeitschrift für physikalische Chemie. 45. Heft 1—2. 1903.

Krüger, F. Über Polarisationskapazität, S. 1—75.

von Schroeder, P. Über Erstarrungs- und Quellungserscheinungen von Gelatine, S. 75—120.

Ericson-Aurén, T. u. W. Palmaer. Über die Auflösung von Metallen II., S. 182—199.

Luther, R. u. F. J. Brislee. Zur Kenntnis des Verhaltens „unangreifbarer" Anoden, insbesondere bei der Elektrolyse von Salzsäure, S. 216—235.

Zeitschrift für Elektrochemie. 9. Jahrg. No. 36—38. 1903.

X. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie am 3. bis 8. Juni 1903 zu Berlin. Vorträge:

Solvay, E. Über eine bei Diffusionserscheinungen anwendbare Schwerkraftsformel oder Diffusion, Gravitolyse und Kinetolyse, S. 723—725.

Bredig, G. Die Prinzipien der Anwendung der elektrischen Endosmose und damit zusammenhängende Erscheinungen des kolloidalen Zustandes, S. 738—739.

von Schwerin, Graf. Über technische Anwendung der Endosmose, S. 739—742.

Sackur, H. Über Einrichtung galvanischer Anstalten, S. 759—760.

Nissenson, H. u. H. Danneel. Die quantitative Fällung und Trennung von Metallen durch Elektrolyse, S. 760—765.

Monti, G. Über die gewerblichen Anwendungen der Konzentration von Lösungen durch Gefrieren und Erzeugung von Kälte durch Einwirkung konzentrierter Lösungen auf Eis, S. 765—767.

von Bolton, W. Über das Leuchten der Ionen, S. 767—771.

Guye, Ph. A. Elementare Theorie der Elektrolyseure mit Diaphragma, S. 771—772.

Meyer, J. Über radioaktive Stoffe, S. 775—776.

Elektrochemische Zeitschrift. 10. Jahrg. Heft 6. 1903.

Schoop, M. U. Die industrielle Elektrolyse des Wassers und über die Verwendung von Wasserstoff und Sauerstoff für Lötzwecke, S. 131—137.

Mewes, R. Rolle des Kohäsionsdruckes, des Dopplerschen und des Weberschen Grundgesetzes in der Theorie der Elektrolyse, S. 137—140.

Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase. 7. Jahrg. Heft 4. 1903.

Pictet, R. Die Theorie der Apparate zur Herstellung flüssiger Luft mit Entspannung (Schluß), S. 52—56.

Centralblatt für Akkumulatoren- und Elementenkunde. 4. Jahrg. No. 18. 1903.

Rasch, E. Erzeugung von Elektrizität mit Hilfe von Gasketten, S. 220—221.

Centralblatt f. Mineralogie, Geologie etc. 1903. No. 17.

Sommerfeldt, E. Kettenbruchähnliche Entwickelungen zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Flächenkombinationen an Kristallen, S. 537—554.

Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie. 1. No. 6—7. 1903.

Drecker, J. Über Intensitätsverhältnisse in photographischen Lichthöfen, S. 183—195.

Hartmann, J. Eine Revision des Rowlandschen Wellenlängensystems, S. 215—237.

Konen, H. Neuere Arbeiten über Funkenspektren, S. 237—245.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 23. Jahrg. Heft 9. 1903.

Jaeger, W. Das Drehspulengalvanometer nach Deprez-d'Arsonval im aperiodischen Grenzfall, S. 261—270.

Eberhard, G. Über den schädlichen Einfluß des Verkittens von Objektiven, S. 274—277.

Centralzeitung für Optik und Mechanik. 24. Jahrg. No. 17—18. 1903.

Strehl, K. Über den Aplanatismus einzelner dünner Linsen mit Blende im Scheitel, S. 179—181, 191.

Elektrotechnische Zeitschrift. 24. Jahrg. Heft 35—38. 1903.

Wehnelt, A. Ein einfacher Oszillograph, S. 703—704.

Dolezalek, F. u. A. Ebeling. Über die Leistungsfähigkeit von Fernsprechkabeln mit stetig verteilter Selbstinduktion, S. 771—744.

Der Mechaniker. 11. Jahrg. No. 17—18. 1903.

R. Einige Schaltungen für Funkentelegraphie, S. 193—196.

Sagnac, G. Prinzip eines neuen Interferenz-Refraktometers, S. 199—200.

Dallmeyer, Th. R. Über telephotographische Linsen und ein neues System („Adon") zur Erzielung von Vergrößerung ohne Geschwindigkeitsverlust, S. 205—208.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Jahrg. 16. 5. Heft. 1903.

Höfler, A. Zwei hydrostatische Apparate, S. 257—260.

Grimsehl, E. Apparat zur Demonstration der Zug- und Druckspannungen in einem festen Körper, sowie zur experimentellen Ableitung des Momentensatzes, S. 260—263.

— Demonstrations-Nernstlampe, S. 263—265.

Mack, K. Zur Konstruktion der Machschen Wellenmaschine, S. 265—268.

Keferstein, H. Über die Ableitung des Hebelgesetzes nach Grimsehl, S. 268—274.

von Rostowzew, Ph. Zwei neue Wellenmaschinen, S. 274—275.

Hartwich, A. Einfacher Apparat für das hydrostatische Paradoxon, S. 275.

Rebenstorff, H. Der Gebrauch des Variometers im Unterricht, S. 275—276.

Grimsehl, E. Ein Kryophor, S. 276—278.

Kleiber, J. Apparat für die spezifische Wärme, S. 278—279.

Heinrich, G. Über die Anbringung des Heliostaten, S. 279—280.

Ellinger, G. Bestimmung der Wellenlänge des Lichtes, S. 280—281.

Halben, R. Gleichzeitige Demonstration von Totalreflexion und Lichtstrahlenkrümmung, S. 281—282.

Grimsehl, E. Ein Hitzdrahtapparat mit Nebenschlüssen, S. 282—283.

v. Czudnochowski, B. Eine einfache Demonstration der scheinbaren Widerstandszunahme von Elektromotoren beim Anlaufen, S. 283—284.

Kann, L. Versuchsanordnung zur Demonstration der Selbstinduktion, S. 284.

Lorey, W. Eine elementare Ableitung des Thomsonschen Satzes vom wirtschaftlichen Querschnitt, S. 284—285.

Küspert, F. Demonstration der Reaktionsgeschwindigkeit an der Bildung kolloidalen Silbers, S. 285—287.

Rebenstorff, H. Nachweis des Luftwiderstandes, S. 287—288.

Grimsehl, E. Bestimmung des Luftgewichtes ohne Luftpumpe, S. 288.

v. Rostowzew, Ph. Schwingungsdauer des Pendels; Joulesche Wärme; Reflexion des Schalles, S. 288.

Naturwissenschaftliche Rundschau. 18. Jahrg. No. 36. 1903.

Ramsay, W. u. F. Soddy. Versuche über Radioaktivität und die Entstehung von Helium aus Radium, S. 453—455.

Comptes rendus. 137. No. 8—11. 1903.

Berthelot. Piles à plusieurs liquides différents avec électrodes métalliques identiques, S. 421—430.

Eginitis, D. Sur le rôle des noyaux métalliques des bobines, S. 438—439.

Deslandres, H. Simplicité des spectres de la lumière cathodique dans les gaz azotés et carbonés, S. 457—463.

Bulletin de la société chimique de Paris (3) 29/30. No. 16—17. 1903.

Tommasi, D. Sur un nouvel accumulateur électrique, S. 903—907.

Annales de Chimie et de Physique (7). 30. Septembre. 1903.

Moreau, G. Recherches sur la conductibilité électrique des flammes, S. 5—42.

Belloc, G. Thermo-électricité du fer et des aciers, S. 42—99.

Curie, Mme. Skl. Recherches sur les substances radioactives, S. 99—144.

L'éclairage électrique. 36. No. 35—38. 1903.

Blondel, A. Théorie des oscillographes: II. Oscillographe bifilaire; III. Oscillographe mono-filaire ou à bande de fer doux oscillant dans un champ magnétique, S. 326—347.

Fraichet, L. Nouvelle méthode d'essai des métaux magnétiques, S. 361—369.

Fabre, L. Les nouveaux progrès de la séparation magnétique des minerais, S. 369—373.

Maurain, Ch. Constitution des fers carburés, S. 441—458.

Revue générale des sciences. 14. Jahrg. No. 16—17. 1903.

Osmond, F. Contribution à la théorie des aciers au nickel, S. 863—871.

Féry, Ch. L'application des lois du rayonnement à la pyrométrie, S. 911—915.

Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles (2) 8. No. 3—4. 1903.

van der Waals, J. D. jr. Sur la manière dont la grandeur b de l'équation d'état dépend de la densité, S. 285—296.

van Laar, J. J. Sur les propriétés électromotrices d'amalgames et d'alliages, S. 296—319.

Julius, W. H. Sur quelques particularités et changements observés dans les raies de Fraunhofer et leur explication par la dispersion anomale de la lumière solaire dans la couronne, S. 374—390.

— Sur les maxima et minima d'intensité que l'on observe parfois dans l'ombre de raies spectrales fortement élargies, S. 390—394.

Proceedings of the R. Society of London. 72. No. 481. 1903.

Graham, J. C. On the Measurement of the Diffusion of Salts in Solution, S. 212—218.

Beilby, G. T. Surface Flow in Crystalline Solids under Mechanical Disturbance, S. 218—226.

— The Effects of Heat and of Solvents on Thin Films of Metal, S. 226—235.

Proceedings of the Physical Society of London. 18. 5. Teil. August. 1903.

Smith, S. W. J. A Portable Capillary Electrometer, S. 377—384.

Wilberforce, L. R. Note on an Elementary Treatment of Conducting Networks, S. 384—386.

Fleming, J. A. and W. C. Clinton. On the Measurement of Small Capacities and Inductances, S. 386—410.

Parks, G. J. On the Thickness of the Liquid Film formed by Condensation at the Surface of a Solid, S. 410—420.

Derriman, W. H. On a Oscillating Table for Determining Moments of Inertia, S. 420—423.

Blakesley, T. H. Exhibition of a Lens, S. 423—424.

Ravenshear, A. F. Dimensional Analysis of Physical Quantities, and the Correlation of Units, S. 424—445.

Sowter, R. J. Note on Dimensions of Physical Quantities, S. 445—449.

Everett, J. D. On the Comparison of Vapour-Temperatures at Equal Pressures, S. 449—452.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine (6). 6. No. 33. 1903.

Rayleigh, Lord. On the Production and Distribution of Sound, S. 269—306.

Owen, G. On the Condensation Nuclei produced in Air and Hydrogen by heating a Platinum Wire, S. 306—316.

Milner, S. R. An Automatic Mercury Vacuum-pump, S. 316—323.

Muirhead, R. F. The Axial Dioptric System, S. 326—343.

McLennan, J. C. and E. F. Burton. On the Radioactivity of Metals generally, S. 343—350.

Barnes, H. T. and D. McIntosh. A New Form of Platinum Resistance-Thermometer, specially adapted for the Continuous-flow Calorimeter, S. 350—353.

Rose-Innes, J. On the Practical Attainment of the Thermodynamic Scale of Temperature. Part II, S. 353—358.

Townsend, J. S. On Ionization produced by the Motion of Positive and Negative Ions, S. 358—362.

Wood, R. W. and J. H. Moore. The Fluorescence and Absorption Spectra of Sodium Vapour, S. 362—374.

Garrett, H. The Viscosity and Composition of some Colloidal Solutions, S. 374—378.

The Chemical News. 88. No. 2283—2286. 1903.

Curie, Mdme Skl. Radio-active Substances, S. 97—100, 134—135, 145—147.

Ramsay, Sir W. and F. Soddy. Experiments in Radio-activity, and the Production of Helium from Radium, S. 100—101.

Strutt, R. J. On the Intensely Penetrating Rays of Radium, S. 101—102.
Perkin, F. M. Electrolytic Apparatus, S. 102—104.
Scudder, H. Liquid Baths for Melting-point Determinations, S. 104—105.

The Electrician. 51. No. 19—20. 1903.

Guarini, E. Powerful Electromagnets, S. 769—770.
Ryan, H. J. The Cathode-ray Alternating-current Wave Indicator, S. 770—772.
Henderson, J. Blacklock. Laws of Heat Radiation, S. 773—777.
Addenbrooke, G. L. The Electrostatik Wattmeter: Its Calibration and Adaptation for Polyphase Measurements, S. 811—813.
Result of the Wireless Telegraph Conference, S. 819—820.

The American Journal of science. 16. Sept. 1903.

Mixter, W. G. Heat of Combustion of Hydrogen, S. 214—229.

The Physical Review. 17. No. 3. 1903.

Morse, H. W. and G. W. Pierce. Diffusion and Supersaturation in Gelatine, S. 129—151.
Allen, Fr. The Hypotheses of Color Vision, S. 151—175.
Ives J. E. On the Asymmetry of a Mercury Break, S. 175—179.
Hall, E. H. Do Falling Bodies Move South? S. 179—191.

The Astrophysical Journal. 18. No. 2. 1903.

Wood, R. W. and J. H. Moore. The Fluorescence and Absorption Spectra of Sodium Vapor, S. 94—112.
Parsons, L. A. The Spectrum of Hydrogen, S. 112—129.
King, A. S. Some Effects of Change of Atmosphere on Arc Spectra with Reference to Series Relations, S. 129—151.
Huggins, Sir W. and Lady Huggins. On the Spectrum of the Spontaneous Luminous Radiation of Radium at Ordinary Temperatures, S. 151—155.

The Journal of Physical Chemistry. 7. No. 6. 1903.

Burgess, C. F. and C. Hambuechen. Adherence of Electrolytic Metal Deposits, S. 409—416.
Bancroft, W. D. Chemical Potential and Electromotive Force, S. 416—428.

Electrical Review. 43. No. 9. 1903.

Northrup, E. F. Two Simple Methods for Locating Faults in Cables, S. 278—279.

Science. 18. No. 451—454. 1903.

Thurston, R. H. Graphics of Thermodynamics, S. 247—248.
Thomson, E. Electricity at High Pressures, S. 337—338.
X. A Possible Use for Radium, S. 338.

Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 28. Afd. 1. No. 7. 1902.

Ekström, A. Einige Theoreme über elektrische Ladungen und Entladungen von Kondensatoren durch verzweigte Kreise mit Selbstinduktion und Widerstand, S. 1—33.

Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino. 38. No. 15ᵃ. 1903.

Rizzo, G. B. Contributo allo studio della dispersione elettrica nell' atmosfera, S. 587—592.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei di Roma (5) 12. 2. Sem. Heft 4. 1903.

Pochettino. Su alcune misure fotometriche, S. 152—158.

Gazzetta chimica Italiana. 33. Parte 2. Fasc. 1. 1903.

Pellini, G. Radio-attività e peso atomico del Tellurio, S. 35—42.

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellsch. Bd. 35. Heft 3—5. 1903.

Beketow, N. Die chemische Energie im Zusammenhange mit den Erscheinungen, welche das Radium darstellt (Chem. T.), S. 189—197.

Lewites, S. Beiträge zum Studium des Gelatinierens, S. 253—263.

Schröder, J. Vorlesungsapparate zur physikalischen Chemie, S. 292—297.

Kossonogow, J. Experimentelle Methoden zur Bestimmung der dielektrischen Koeffizienten (Phys. T.), S. 331—409.

Brandt, A. Über den Zusammenhang zwischen den Formeln von Stefan für den inneren Druck von Flüssigkeiten und der Gleichung von Van der Waals, S. 409—417.

— Über den Zusammenhang zwischen der Formel von Truton und der Gleichung von Van der Waals, S. 417—423.

Kurbatow, W. Über das Troutonsche Gesetz und andere Konstanten, die man bei der Siedetemperatur beobachtet (Chem. T.), S. 319—339.

Petrenko-Kritschenko, P. und A. Konschin. Über die Einwirkung des Mediums auf die Reaktionsgeschwindigkeit einiger Ketone auf Phenylhydrazin, S. 404—406.

Sadkiewicz, A. Über die Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung eines Gases (Phys. T.), S. 425—452.

Korolkow, A. Die Ablenkung der Becquerelstrahlen im Magnetfelde, S. 453—458.

Altberg, W. Über den Druck der Schallwellen und die absolute Messung der Schallstärke, S. 459—475.

Richter-Rschewskaja, N. Über die Dampfspannung des Broms in Lösungen der Bromwasserstoffsäure (Chem. T.), S. 441—449.

Weinberg, B. Über den Einfluß des Mediums auf die Induktion von Strömen (Phys. T.), S. 483—505.

Mitkiewicz, W. Zur Frage nach dem Mechanismus der Voltasäule, S. 507—523.

Hesehus, N. Thermische Wirkungen der Radiumstrahlen, S. 525—530.

Lebedinski, W. Untersuchung der Erscheinungen an einer Induktionsrolle mittels einer Braunschen Röhre, S. 531—535.

II. Sonderabdrücke, Dissertationen, Programme etc.

Bigelow, F. H. Studies on the Meteorological Effects in the United States of Solar and Terrestrial Physical Processes (aus Monthly Weather Review, Dez. 1902, Jan. u. Febr. 1903), 37 S.

Coym, A. Über elastische Schwingungen, die durch Ausstrahlung von Energie gedämpft werden (Diss. Berlin, 1903), 58 S.

Gerdien, H. Registrierung der Niederschlagselektrizität im Göttinger Geophysikalischen Institut (aus Münch. Ber. 33, Heft 2, S. 367—379. 1903.)

Hartmann-Kempf, R. Über den Einfluß der Amplitude auf Tonhöhe und Dekrement von Stimmgabeln und zungenförmigen Stahlfedern (Diss. Würzburg, 1903), XI u. 255 S.

Kirchner, F. Untersuchungen über die optischen Eigenschaften entwickelter Lippmannscher Emulsionenen (Diss. Leipzig, 1903), 39 S.

Ladenburg, E. Untersuchungen über die entladende Wirkung des ultravioletten Lichtes auf negativ geladene Metallplatten im Vakuum (Diss. Leipzig, 1903), 28 S.

Marx, E. Über die Kondensatorentladung in verzweigten Systemen bei Periodenzahlen $10^{-7} - 10^{-8}$ und das elektrische Verhalten einiger Flüssigkeiten in diesem Frequenzbereich (Habilitationsschrift, Leipzig, 1903), 48 S.

Richarz, F. Untersuchung der Magnetisierbarkeit der Materialien, ausgeführt von Hrn. E. Take (aus Sitzungsber. der Ges. zur Beförd. der ges. Naturwiss. zu Marburg, No. 5, Juni 1903, S. 27—30).

Stephan, W. Konstruktion und Theorie des elektrischen Fernsehers (Wiss. Beilage zum Jahresber. des Gymnasiums zu Dramburg), 31 S.

Uhrig, A. Nachweis elektrischer Leitfähigkeit in Gasen für einige Fälle von bereits bekanntem Auftreten des Dampfstrahlphänomens (Diss. Marburg, 1903), 62 S.

III. Neu erschienene Bücher.

Classen, A. Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. 2. Band. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. 8°. XVI u. 831 S. m. 133 Abbild. u. 2 Spektraltafeln. geb. in Leinw. M. 20,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903.)

Dannemann, Fr. Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften. Zugleich eine Einführung in das Studium der grundlegenden naturwissenschaftlichen Literatur. Mit 87 Abbild. zum größten Teil in Wiedergabe nach den Originalwerken, einem Bildnis von Galilei und einer Spektraltafel. II. Band: Die Entwickelung der Naturwissenschaften. 2. neu bearb. Aufl. gr. 8°. 450 S. M. 10,00; geb. M. 11,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1903.)

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 58. Jahrgang. 3. Abteilung, enthaltend Kosmische Physik. Redigiert von R. Assmann. gr. 8°. LXVII u. 679 S. geh. M. 28,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1903.)

Ostwald, W. Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für jedermann. Erster Teil: Allgemeines. gr. 8°. VII u. 186 S. m. 40 i. d. Text gedr. Abbild. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1903.)

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Lief. 39—40. 4°. S. 417—464. à Lief. M. 0,60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Register der Literatur-Übersicht.[1]

Abbot, C. G., 161.
Abegg, F., u. A. Thiel, 4.
Abbegg, R., 52 (2). 115. 135 (2).
Abegg, R., u. W. Herz, 143.
Abel, E., 71.
Abraham, M., 3.
Ackroyd, W., 160.
Dall'Acqua 112 (2).
Adami, F., 72.
Adams, W. S., u. E. B. Frost, 12.
Addenbrooke, G. L., 175.
Adeney, W. E., 159.
Adler, W., 15.
Aeckerlein, G., 148.
A. G., 87. 106. 154.
Alessandrini, E., 50.
Alexejeff, W. G., 113.
Allan, S. J., 78. 111.
Allegretti, M., 14. 41.
Allen, Fr., 175.
Allen, H. S., 161.
Allen, S. J., u. E. Rutherford, 31. 73.
Almansi, E., 34. 162.
Alt, H., u. K. T. Fischer, 2.
Altberg, W., 85. 176.
Amberg, R., 148.
Amelung, E., 64.
A. N., 6.
Ancel, L., 152.
Anding, E., 134.
Andrade, 9.
Angenheister, G., 55. 69.
Angot, A., 99.
Ångström, K., 113.
d'Anselme, A., 108.
Appelberg, A., 151.
Appell, P., 44. 81. 134.
Archibald, E. H., u. Th. W. Richards, 70.
Arco, Graf, 25. 76.
Arendt, Th., 59. 73.
Ariès 138. 155.
Ariès, E., 122.
Arldt, C., 81.
Armagnat, H., 8.
Armour, Ph. D., 144.
Armstrong, H. E., 77.
Armstrong, H. E., u. T. M. Lowry, 160.
Arnold, C., 81.
Arnoux, R., 90.
Arons, L., 6.
Arrhenius, S., 65.
Arrhenius, Sv., u. Th. Madsen, 120.
d'Arsonval, 27.
Artom, 95.
Artom, A., 162.
Aschkinass, E., 21.
Ascoli, M., 7.
van Aubel, Edm., 8 (2). 45. 49. 89. 107 (2). 134. 168.
Auerbach, F., 16. 145.
Aurén, T. E., 127.
Austin, L., 64.
Austin, L., u. L. Holborn, 67.
Auwers, K., 57. 58.
Axmann 151.

Bach, W., 143.
Bachmann, P., u. K. Dziewoński, 84. 108.
Bäcklundt, A. V., 113.
Baker J. B., 112.
Baker, J C., u. H. Crew, 12.
Bakker, G., 2. 5. 9. 69. 108.
Baly, E. C. C., 158. 160. 169.
des Bancels, Larguier, u. V. Henri, 144.

1) Register der Referate siehe Seite [198].

Bancroft, W. D., 175.
Barger, G., 110.
Barillet, C. L., u. A. Brochet, 27 (2). 44 (2). 71.
Barker, G. F., 161.
Barkla, Ch. G., 126.
Barlow, G., 10.
Barnes, H. T., 96 (2).
Barnes, H. T., u. E. G. Coker, 143.
Barnes, H. T., u. H. L. Cooke, 77. 96. 140.
Barnes, H. T., u. J. G. W. Johnson, 96.
Barnes, H. T., u. D. McIntosh, 143. 174.
Barnes, J., 32.
Barnes, W., 24.
Barschall, H., u. van't Hoff, 83.
Barton, E. H., 62.
Bartorelli, A., 69.
Barus, C., 13. 33. 50. 93. 94. 111 (3). 118. 126. 143 (2). 145.
Basset, A. B., 62. 77.
Bassi, P., 95.
Batěk, A., u. B. Brauner, 57.
Batschinski, A. J., 86 (2). 163.
Batschinski, A., u. V. Gabritschewski, 69. 85.
Battelli, A., 34.
Battelli, A., u. L. Magri, 21. 47. 125. 157.
Baud, E., 156.
Bauer, H, 145.
Bauer, L. A., 36 (2). 78.
Baur, E., 57. 99.
Baur, E., u. A. Glaessner, 86. 120.
Beattie, R., 31.
Beaulard, F., 7. 122.
von Bechtolsheim, Freiherr Cl., 132.
Beck, L., 16. 65.
Beck, W. P., 94.
Becker, A., 81. 119. 135.
Beckmann, E., 120. 132.
Becquerel, H., 44. 60. 107 (2). 137.
Beecher, A. M., 33.
Behn, U., 106. 149. 170.
Behn, U., u. F. Kiebitz, 133. 134.
Behrend, G., 36.
Behrendsen, O., 26.
Beilby, G. T., 173 (2).
Beisswenger, A., u. H. Kauffmann, 80.
Beketow, N., 176.
Bellach, V., u. K. Schaum, 21.
Belloc, G., 173.
van Bemmelen, J. M., 9.
Benischke, G., 65. 104.
Benton, J. R., 49 (2). 112.
Berberich, A., 154.
Berget, A., 89.
Berkitz, P., 52. 81.
Berliner, A., 115.
Berndt, G., 165.
Berthelot 8 (2). 27. 60. 73. 107. 122. 137 (2). 155 (2). 172.
Berthelot, D., 74 (2).
Bestelmeyer, A., 113.
Bevan, P. V., 109. 158.
Bevier, L., 32.
Biddle, H. C., 95.
Bieneck, J., 113.
Bigelow, F. H., 34 (2). 78. 127. 177.
Bigelow, S. L., 50. 161.
Billitzer, J., 39 (2). 41. 83. 101. 118 (2). 131. 147. 167 (2).
Billitzer, J., u. A. Coehn, 101.
Biltz, H., 84.
Biltz, W., 70.
Birckenstaedt, M, 96.
Birkeland, Kr., 90.
Biscan, W., 53.
Bisconcini 127.
Bjerknes, V., 36. 161.
Black, T. P., 160.
Blakesley, T. H., 160. 174.
Blanksma, J. J., 9.
Blaschke, P., 16.
Bleekrode, L., 43. 119. 168.
Bloch, E., 28. 60.
Blochmann, R., 3. 16. 132. 157.
Blondel, A., 8. 148. 173.
Blondlot, R., 7 (2). 8. 9. 26. 27. 31. 45. 56. 59. 73. 74. 88. 103. 107. 108 (2). 122. 123 (2). 150 (4). 155. 156 (2).
Blyth, V. J., 110.
Boccara, V. E., 14.
Bock, A., 69. 85.
Bodenstein, M., 22. 52.
Bodländer, G., 5.
Bodländer, G., u. K. Köppen, 135.
Boggio, 162.
Boggio, T., 127.
Bohn, G., u. C. Chéneveau, 137.
Bohnert, F., 43.
du Bois, H., 2. 102.
du Bois, H. E. J. G., 61.
Boley, P., 28.
de Bollemont, Gr., u. J. Minguin, 44.
Bolton, H. C., 93. 95. 126.
von Bolton, W., 71. 170.
Boltzmann, L., 39. 41. 56. 82. 10[illegible]
Borchardt, B., 113.
Borchers, W., 99 (2).
Borel, A., 157.
Borgmann, J. J., 41. 85. 134.
Bornemann, K., 57.
Borodowsky, W., 71. 79. 105.

Bose, E., 2.
Bosscha, J., u. J. A. C. Oudemans, 91.
Bottomley, J. T., 11.
Bouasse, H., 123. 139.
Bouasse u. Carrière, 107.
Boudouard, O., 8. 11. 138.
Bousfield, W. R., u. T. M. Lowry, 10. 88.
Boussinesq, J., 7. 44. 45 (2). 59 (2). 60. 73 (2). 137. 138. 145. 154. 155.
Bouty, E., 44. 74. 123. 137. 138.
Bouzat, A., 123. 155 (2).
Bovey, H. T., 32.
Boys, C. V., 32.
Brace, D. B., 34. 48.
Brandeis, R., 152.
Brandt, A., 56. 79. 176 (2).
Braun, F., 3. 20. 41. 85. 126.
Brauner, B., 22. 70.
Brauner, B., u. A. Batěk, 57.
Brauner, B., u. F. Pavlicek, 48. 62.
Bray, W. C., 78.
Bredichin, Th., 122. 136.
Bredig, G., 69. 70. 170.
Bredig, G., u. J. H. Walton jr., 42.
Bredig, G., u. J. Weinmayr, 57.
Brell, H., 67.
Brillouin, M., 59. 74. 88.
Brion, G., 153.
Brislee, F. J., u. R. Luther, 170.
Broca, A., u. Sulzer, 138.
Broca, A., u. Turchini, 137.
Brochet, A., 69. 90. 106. 107.
Brochet, A., u. C. L. Barillet, 27 (2). 44 (2). 71.
Brochet, A., u. G. Ranson, 120 (2). 138 (3).
Brode, J., 15.
Brode, J., u. M. Le Blanc, 5. 24. 71.
Brodhun, E., u. O. Schönrock, 25.
Brooks, Miss H. T., u. E. Rutherford, 32.
Brown, J., 77. 110.
Brown, J. C., 159.
Browne, Wm. Hand, 13.
Bruce-Kingsmill, Captain J., 141.
Brühl, J. W., 151.
Brümmer, A., 64.
Bruner, L., u. St. Tolloczko, 105.
Brunhes, B., u. P. David, 74. 89.
Bruni, 14.
Bruni, G., 95.
Bruni, G., u. L. Mascarelli, 95 (2).
Bruni, G., u. M. Padoa, 95. 112.
de Bruyn, L. C. A., 158.
de Bruyn, C. A. Lobry, u. E. Cohen, 75.
de Bruyn, C. A. Lobry, u. C. L. Jungius, 124. 158 (2).
Bryan, G. H., 32. 126.
Bucherer, A. H., 84. 128.
Bucherer, A. H., u. A. Pflüger, 168.
Buchholz, H., 96.
Buckingham, E., 143.
Bugarszky, St., 57.
Buisson, H., u. Macé de Lépinay, 155.
Bukovský, A., 26.
Bull, A., 31.
Bumstead, H. A., 12.
Burali-Forti, C., 95.
Burbank, J. E., 111.
Burbury, S. H., 48. 159.
Burch, G. J., 29. 31. 43.
Burckhardt, F., 64.
Burkhardt, H., 167.
Burgess, C. F., u. C. Hambuechen, 175.
Burgess, G. K., 12.
Burke, J. B., 141.
Burnett, D., 33.
Burrows, G. H., 13.
Burstyn, W., u. H. Paweck, 24.
Burt, B. C., u. F. G. Donnan, 62. 76.
Burton, E. F., u. J. C. McLennan, 94. 97. 126. 134. 174.
Bussmann, O., 87.
Byk, A., 169.

Cahen, H., 6.
Cajori, F., 95.
Callendar, H. L., 47. 125.
Calzavara, V., 160.
Calugareanu, D., u. V. Henri, 113.
Camichel, C., 155.
Campanile, J., u. G. di Ciommo, 169.
Campbell, A., 62. 141.
Campbell, G. A., 76.
Campetti, A., 95. 162.
Cantor, M., 3 (2).
Cardani, P., 95. 104.
Carlslaw, H. S., 76.
Carnazzi, P., 127.
Carpini, 112.
Carrara, G., 127.
Carrara, G., u. A. Coppadoro, 162.
Carrière u. Bouasse, 107.
Carroll, Ch. G., u. H. C. Jones, 13.
Cartmel, W. B., 159.
Carvallo 28.
Carvallo, E., 60.
Cassie, W., 30.
Caubet, F., 71.
Centnerszwer, M., u. P. Walden, 23.
Cesàro, G., 139 (2).
Chabot, J. J. T., 21. 149.
Chalmers, S. D., 163.

Chant, C. A., 49. 76. 126.
Chapman, H. W., 92.
Charbonnier, 155.
Charbonnier, P., 155.
Charpentier, A., 137.
Charpentier, J., 89. 156. 157.
Charpy, G., u. L. Grenet, 44.
Chassevant, A., u. S. Posternak, 123. 160.
Chaudier, J., 155.
Chaumat, H., 137.
Chauveau, A., 88 (2).
Chauveau, A. B., 16 (2).
Chéneveau, C., u. G. Bohn, 137.
Chéneveau, C., u. P. Curie, 89.
Child, C. D., 21. 32.
Chree, C., 61.
Christen, T., 99.
Chwolson, O. D., 16.
Ciamician, G., u. P. Silber, 1. 20. 63. 102. 112. 162.
di Ciommo, G., 56. 95.
di Ciommo, G., u. J. Campanile, 169.
Clark, W., u. R. Lorenz, 71.
Clarke, F. W., 22. 49. 78. 93.
Clarke, F. W., K. Seubert u. T. E. Thorpe, 40. 47.
Clarke, F. W., T. E. Thorpe u. K. Seubert, 40. 47.
Classen, A., 178.
Claude, G., 138.
Claude, G., u. E. Demoussy, 155.
Clemens, H., 150.
Clement, S. B., u. E. G. Coker, 46.
Clifford, W. K., 65.
Clinton, W. C., u. J. A. Fleming, 110. 174.
Coblentz, W. W., 49. 77 (2). 143 (2). 161.
Coblentz, W. W., u. W. C. Geer, 41. 111.
Coblyn, J. H., 7. 29.
Coehn, A., 152.
Coehn, A., u. J. Billitzer, 101.
Coehn, A., u. Y. Osaka, 57.
Coffetti, G., 78.
Cohen, E., u. C. A. Lobry de Bruyn, 75.
Cohen, E., u. J. W. Commelin, 106. 109.
Cohen, E., u. Th. Strengers, 75.
Cohn, E., 101. 134. 168.
Coker, E. G., 30.
Coker, E. G., u. H. T. Barnes, 143.
Coker, E. G., u. S. B. Clement, 46.
Collet, J., 8. 27.
Collie, J. Norman, 10.
Collins, A. F., 34.
Colson, A., 139.
Combebiac, G., 74.
Commelin, J. W., u. E. Cohen, 106. 109.
Compan, P., 9.
de Coninck, Oechsner, 57. 139.
Conrad, V., 4. 132.
Conrad, V., u. F. M. Exner, 83.
Constam, E. J., u. J. White, 49.
Contarini, 162.
Conway, A. W., 109. 125.
Cook, S. R., 34.
Cooke, H. L., 96.
Cooke, H. L., u. H. T. Barnes, 77. 96. 140.
Cooke, H. L., u. E. Rutherford, 94.
Coppadoro, A., u. G. Carrara, 162.
de Coppet, L. C., 139.
Corsepius, M., 6.
Cortie, A. L., 33.
Cotton, A., 9.
Cotton, A., u. H. Mouton, 138. 156.
Cottrell, F. G., 23.
Des Coudres, Th., 4. 104.
Coym, A., 177.
Credner, H., 36.
Crémieu, V., 7. 28 (2). 45.
Crémieu, V., u. H. Pender, 73 (2). 89. 107. 156.
Crew, H., 33.
Crew, H., u. J. C. Baker, 12.
Crompton, H., 10. 30.
Crookes, Sir W., 92 (2). 93 (2). 109. 110. 112. 126. 156.
Crookes, Sir W., u. J. Dewar, 152. 160. 169.
Culmann, P., 6.
Cunningham, J. A., 31.
Cuomo, V, 83. 147.
Curie 90. 156 (2).
Curie, Frau, 41. 104. 160. 173. 174.
Curie, P., 27. 44. 57.
Curie, P., u. C. Chéneveau, 89.
Curie, P., u. J. Danne, 59. 122.
Curie, P., u. A. Laborde, 74. 92. 93.
Cuthberson, Cl., 11 (2).
C. V. B., 49.
Czermak, P., 41. 117.
von Czudnochowski, W. B., 84 172.

Dahms, A., 113.
Dallmeyer, Th. R., 171.
Dammer, O., 36.
Danilewski, W., 17.
Danne, J., u. P. Curie, 59. 122.
Danneel, H., 36. 71. 99.

Danneel, H., u. H. Nissenson, 170.
Dannemann, Fr., 178.
Darby, J. C. H., u. H. K. C. Fisher, 145.
Darwin, G. H., 46.
David, L., 99.
David, P., 8. 108.
David, P., u. B. Brunhes, 74. 89.
Davis, B., 56. 93.
Davis, H. N., 93. 94.
Dawson, H. M., 10.
Day, W. S., 94.
Debierne, A., 60. 74.
Dechant, J., 136.
Décombe, L., 99.
Defregger, R., 149.
Degen, K., 113.
Delépine, M., 60.
Demoussy, E., u. G. Claude, 155.
Denison, R. B., 151. 169.
Denso, P., 58. 120.
Derriman, W. H., 125. 174.
Descudé, M., 108.
Desfontaines, M., u. A. Haller, 137.
Deslandres, H., 155. 172.
Dessau, B., u. A. Righi, 66.
Dessauer, F., 132.
Dewar, J., 44. 59.
Dewar, J., u. Sir W. Crookes, 158. 160. 169.
Dewar, J., u. H. O. Jones, 109. 110.
Dewar, J., u. H. Moissan, 74. 88. 108.
Diesselhorst, H., W. Jaeger u. St. Lindeck, 72.
Dieterici, C., 119 (2).
Dilthey, W., u. H. Moissan, 28.
Dinwiddie, W. W., 12.
Dittenberger, W., 15.
Dixon, H. H., 142.
Dobbie, J. J., u. A. Lauder, 47 (2).
Dobrosserdow, D., 163.
Dolezalek, F., 68. 153.
Dolezalek, F., u. A. Ebeling, 25. 45. 50. 62. 77. 150. 171.
Donath, B., 122.
Dongier, 44.
Dongier, R., 123. 154.
Dongier u. Lesage, 44.
Donle, W., 20. 165.
Donnan, F. G., u. B. C. Burt, 62. 76.
Donnan, F. G., u. R. Le Rossignol, 109.
Dony-Hénault, O., 85.
Doppler, Ch., 115.
Dorn, E., 102 (2). 119. 133.
Dorsey, N. E., 126.
Drago, E., 14.
Drecker, J., 171.
Dresser, H. E., u. Sir H. T. Wood, 32.
Drew, E. R., 12.
Drude, P., 84. 118. 152.
Dufet, H., 108. 138.
Dufour, A., 89. 123.
Duhem, P., 8. 27 (4). 36. 44. 45. 59 (2). 60. 73. 74. 75. 88. 89. 90 (2). 105 107. 108. 122. 137. 155. 156.
Dumas, L., 17. 157.
Durack, J. J. E., 110.
Durand, C. L., 78.
Dussaud, 8.
Dwelshauvers-Dery, F. V., 131 (2).
Dyson, G., u. A. Harden, 47.
Dziewoński, K., u. P. Bachmann, 84. 108.

Ebeling, A., u. F. Dolezalek, 25. 45. 50. 62. 77. 150. 171.
Eberhard, G., 72. 77. 171.
Eberhard, G., u. J. Hartmann, 55. 85. 94.
Ebert, 9.
Ebert, H., 86. 96 (3). 104 (2). 117. 134.
Ebert, H., u. P. Ewers, 3. 21.
Eckerlein, A., 80.
Edelmann, M., 25. 59.
Edelmann, M. Th., 41. 85.
Eder, J. M., 15. 36. 64. 67. 70. 115. 143. 151.
Edridge-Green, F. W., 141.
Eginitis, B., 89. 172.
Ehrenfeld, R., 22. 87.
Ehrenfest, P., 167.
Ehrenhaft, F., 68. 101. 102. 147
Ehrenhaft, H., 19.
Eichenwald, A., 56. 68. 85.
Eichler, M., 127.
Eiffel, G., 138.
Einstein, A., 69.
Eisenstein, A., 34.
Ekholm, Nils, 22.
Ekström, A., 176.
Elbs, K., u. F. W. Rixon, 71.
Elbs, K., u. E. Stohr, 120.
Ellinger, H. O. G., 82 (2). 172.
Elliot, L. B., 106. 121.
Elsässer, W., 72. 154.
Elster, J., u. H. Geitel, 3. 4 (2). 64. 67. 104 (2). 127. 133. 160 (2).
Emde, F., 144.
Emden, P., 97.
Emich, F., 167.

Engler, C., 148.
Epstein, P., 106.
Ercolini, G., 34. 95. 162.
Erdmann, H., 5 (2).
Erdmann, H., u. M. v. Unruh, 5.
Ericson-Aurén, T., u. W. Palmaer, 170.
Erlenmeyer, E. jun., 84.
Esch, W., 86.
Everett, Miss A., 125.
Everett, J. D., 30. 93. 113. 124. 174.
Eversheim, P., 119.
Ewell, A. W., 94. 111.
Exers, P., u. H. Ebert 3. 21.
Ewing, J. A., u. J. C. W. Humfrey, 10.
Exner, E., 39. 136.
Exner, F., u. E. Haschek, 31.
Exner, F., u. W. Villiger, 101.
Exner, F. M., 2. 144 (2). 169.
Exner, F. M., u. V. Conrad, 83.
Exner, M., 83.
Exner, S., 151.
Eykmann, P. H., 43.

Fabre, C., 99.
Fabre, L., 173.
Fabry, Ch., 75. 110.
Faraday, M., 128 (2).
Färber, A., 2.
Farup, P., 113.
Faulhaber, 24 (2).
v. *Fedorow*, E., 6. 24.
Fényi, J., 42. 152. 165.
Ferraris, Galileo, 165.
Ferrié, G., 122 (2).
Ferron, Eug., 15. 36. 80.
Féry, 139.
Féry, Ch., 28. 60 (2). 173.
Feussner, W., 3. 35.
Field, M. B., 93. 141.
Filon, L. N. G., 47. 159.
Findlay, A., 5.
Fink, E., 26.
Finzi, B., 63.
Finzi, L., 21. 41.
Fireman, P., 13 (2). 50. 78.
Fischer, E., u. H. Stadthagen, 81.
Fischer, F., 24. 114. 120.
Fischer, J., 7.
Fischer, K. T., 169.
Fischer, K. T., u. H. Alt, 2.
Fischer, R., 35.
Fisher, H. K. C., u. J. C. H. Darby, 145.
Flatow, E., 114. 119.
Fleming, J. A., 48. 62. 109.
Fleming, J. A., u. W. C. Clinton, 110. 174.
Fliegner, A., 144. 157.
Florio, F., 162.
Foerster, F., 152.
Foerster, F., u. K. Gyr, 71.
Foerster, F., u. E. Müller, 24. 58. 71.
Folie, F., 158.
Föppl, A., 22.
Forch, C., 57. 104. 119 (2). 149.
de *Forcrand*. 27. 89. 107. 138. 139 (2).
Formánek, J., 134.
Förster, E., 150.
Fortey, E. C., u. S. Young, 31.
Foussereau, G., 9. 28.
Fowler, A., 109.
Fowler, A., u. H. Shaw, 161.
Fraichet 7.
Fraichet, L., 173.
Fraissinet, K. W., 6.
Frank, K. G., 43.
Franke, A., 64.
Franklin, W. S., 143.
Frasch, H. A., 120.
Fredenhagen, C., 70.
Frenzel, C., 120.
Freuchen, P., 26.
Freundlich, H., 120.
Friedenthal, H., 20. 103.
Frölich, O., 152.
Frost, E. B., 12.
Frost, E. B., u. W. S. Adams, 12.
Fubini, 162.

Gabritschewski, V., u. A. Batschinski, 69. 85.
Gaede, W., 3.
Gaedicke, J., 99.
Gages, L., 36.
Gaiffe u. *Gunther*, 107.
Galeotti, 162.
Galitzin, B., 15.
Gamgee, A., u. A. C. Hill, 91.
Gamgee, A., u. Cr. Hill, 84.
Gamgee, A., u. W. Jones, 84.
Gans, R., 4. 103.
Garbasso, A., 14. 26. 103.
Garrard, C. C., 32.
Garrett, H., 114. 174.
Gates, F. Cook, 111.
Gatti, E., 112.
Gauss, C. F., 128.
Gautier, A., 27. 44. 60.
Gebbert, Schall u. Reiniger, 153.
Gedicus, W., 99.
Geer, W. C., 77.

Geer, W. C., u. W. W. Coblentz, 41. 111.
Geest, J., u. P. Zeeman, 124.
Gegenbauer, L., 132.
Gehrcke, E., 134. 148.
Gehrcke, E., u. O. Lummer, 1. 40.
Geigel, R., 20. 70.
Geitel, H., u. J. Elster, 3. 4 (2). 64. 67. 104 (2). 127. 133. 160 (2).
Georgiewski, A., 51.
Gerdes, P., 37.
Gerdien, H., 169. 177.
Gerland, 80.
Gernez, D., 89.
Geschöser, O., 80.
G. H. B., 110.
Gibbs, J. W., 120.
Giebe, E., 40. 127.
Giesel, F., 1. 31. 68. 76 (2). 132. 160.
Giesel, P., 55.
Giesen, J., 35. 56.
Giltay, E., 154.
Giltay, J. W., 56. 59.
Giorgi, G., 162.
Giran, H., 28. 73.
Gladstone, J. H., 11.
Gladstone, J. H., u. W. Hibbert, 11.
Glaessner, A., u. E. Baur, 86. 120.
Glaser, F., 24.
Glazebrook, R. T., 110.
Gleichen, A., 41. 102.
Glew, F. H., 142.
Gockel, A., 41. 150 (2).
Goebel, J. B., 5.
Goldhammer, D. A., 2. 3. 22. 85. 96.
Goldschmidt, H., 21. 152.
Goldschmidt, H., u. V. Scholz, 102.
Goldstein, E., 132.
Gooch, F. A., u. H. E. Medway, 94. 126. 135.
Gorczynski, L., 21.
de la Goupillière, Haton, 7.
Gouy 74. 139.
Graetz, L., 2. 21. 41. 99.
Gräfenberg, L. 170.
Graham, J. C., 173.
Granqvist, G., 64.
Grassi, U., 151.
Grassmann, H., 37. 53. 85.
Gray, A., u. W. Stewart, 158.
Gray, Th., 115.
Gray, R. W., 76.
Green, G., 129.
Gregory, R. A., 160.
Grenet, L., u. G. Charpy, 44.
Grimsehl, E., 7. 26 (3). 43. (2). 59. 72 (2). 80. 88. 106. 131. 149. 154 (3). 172 (5).
Grisson, R., 121.
Groschuff, F., 118.
Groshans, J. A., 58.
Gross, Th., 40. 120.
Grotrian, O., 20.
Grübler, M., 132.
Gruhn, K., 87.
Grünbaum, F., 80.
Grünberg, V., 37. 129.
Gruner, P., 56. 80. 163.
Grunmach, Leo., 3. 131.
Grünwald, F., 129.
Grusinzew, A., 50.
Grüters, M., u. F. W. Küster, 135.
Grützmacher, Fr., 6. 25.
Guarini, E., 175.
Guglielmo 34 (2). 95. 112.
Guillaume, Ch. Ed., 9. 59 (2). 73. 90. 124. 137. 138. 139. 156. 157 (2).
Guilleminot, H., 138.
Guillet, Léon, 44. 155.
Guilloz, Th., 90.
Guldberg, C. M., 129.
Gunther u. Gaiffe, 107.
Guntz, 107.
Gutbier, A., 5.
Guthe, K. E., 32.
Guttmann, A., u. K. L. Schaefer, 144.
Guye, Ch. E., 91.
Guye, C. E., u. B. Herzfeld, 9. 89. 91.
Guye, C. E., u. B. Monasch, 9. 74. 90.
Guye, Ph. A., 139 (2). 170.
Guye, Ph. A., u. F. L. Perrot, 7. 29. 61.
Guyot, A., u. A. Haller, 108.
Gyözö, Z., 20.
Gyr, K., u. F. Foerster, 71.

Hadamard, 59. 73.
Haensch, W., 72.
Haga, H., u. C. H. Wind, 20.
Hagen, E., u. H. Rubens, 67. 68. 83. 84. 88. 118.
Hagenbach, A., 1. 9.
Hagenbach, A., u. H. Konen, 41. 150.
Hahn, H., 43.
Hahn, K., 133.
Hahn, O., 70. 151.
Halben, R., 172.
Hale, G. E., u. N. A. Kent, 77.
Hall, A., 78.
Hall, E. H., 161. 175.
Haller, A., 122.
Haller, A., u. M. Desfontaines, 137.
Haller, A., u. A. Guyot, 108.
Haller, A., u. J. Minguin, 137.
Hallo, J. J., 61. 134.

Hällstén, K., 23.
Halm, J., 4.
Hambuechen, C., u. C. F. Burgess, 175.
Hammer, Wm. J., 48. 112. 143.
Hamy, M., 90.
Hanchett, G. F., 112.
Hann, J., 86.
Hann, A. C. O., u. A. Lapworth, 30 (3).
Hanriot, H., 123. 155. 156.
Hantzsch. A., 23.
Happart, G., 97.
Happel, H., u. H. Kamerlingh Onnes, 158.
Harden, A., u. G. Dyson, 47.
Härdén, J., 56. 104. 134.
Hardy, W. B., 160.
Hardy, W. B., u. Miss E. G. Willcock, 159.
Harker. J. A., 141.
Harms, F., 3. 21. 56. 103.
Hartl, H., 137 (2).
Hartley, W. N., 30. 75. 76. 92 (2). 125.
Hartman, Ch. M. A., 10.
Hartman, L. W., 161.
Hartmann, J., 67. 103. 111. 161. 171.
Hartmann, J., u. G, Eberhard, 55. 85. 94.
Hartmann-Kempf, R., 177.
Hartwich, A., 172.
Haschek, E., u. F. Exner, 31.
Hasenöhrl, F., 19. 68. 97 (3). 101 (2). 147.
Hasselberg, B., 15. 49. 63.
v. Hasslinger, R., 5.
Harzer, P., 70.
Haupt. E., u. W. Starck, 132.
Havelock, T. H., 142.
Heaviside, O., 11. 49 (2). 62 111. 126.
Heaviside, O.; Orr, W. Mc F., 63.
Hebb, Th. C., 5.
Hecht, H., 114.
Hecker, O., 25.
Heele, H., 121. 136.
de Heen, P., 46 (2). 91.
v. Hefner-Alteneck, 1. 147.
Heiberg, M. E., 58.
Heil, A., 42.
Heilbrun, R., 37. 42. 82. 129. 149.
Heimann, H., 4. 85.
Heinrich, G., 72. 172.
Helfenberger Annalen, 165.
Helfenstein, A., 145.
Helm, G., 151.
Helmert 131.
von Helmholtz, H., 129.
de Hemptinne, A., 46 (2).
Henderson, J. Blacklock, 175.
Henderson, G. G., u. J. Prentice, 47. 76.
Henning, F., u. L. Holborn, 21.
Henri, V., 65. 82.
Henri, V., u. des Bancels, Larguier. 144.
Henri, V., u. D. Calugareanu, 113.
Henrich, F., 55.
Henry, Ch., 44.
Henry, L., 124.
Hering, C., 13 (2).
Hermanek, J., 117.
Hermesdorf, P., 69.
Hersel, P., 97.
Hertzsprung, E., 64.
Herz, W., u. R. Abegg, 143.
Herzfeld, B., u. C. E. Guye, 9. 69. 91.
Hesehus, N., 50. 51. 177.
Hess, Cl., 52.
Heun, K., 167.
Heuse, W., u. H. Kamerlingh Onnes, 158.
Heusler, F., 132 (2).
Heyck, P., 6.
Heycock, C. T., u. F. H. Neville, 109. 142.
Heydweiller, A., 149 (2).
Heyl, P. R., 32. 161.
Heyn, E., 15.
Hibbert, W., u. J. H. Gladstone, 11.
Hiber 99.
Hill, A. C., u. A. Gamgee, 84. 91.
Hillig, F. J., 154.
Hillyer, H. W., 111 (2).
Hilton, H., 129.
Himstedt, F., 97. 103. 104. 119.
Himstedt, F., u. W. A. Nagel, 97.
Hitchcock, Fr. L., 48.
Hittorf, W., 86. 129.
Hochenegg, K., 85.
van't Hoff, J. H., 1. 20. 27. 82.
van't Hoff u. H. Barschall, 83.
van't Hoff, J. H. u. G. Just, 67. 101.
van't Hoff, J. H., u. W. Meyerhoffer, 19. 131.
Hoffmann, E., 26.
Hoffmann, J. F., 70.
Höfler, A., 172.
Hofmann, K., 37. 122.
Hofmann, K. A., u. V. Wölfl, 84. 110.
Holborn, L., u. L. Austin, 67.
Holborn, L., u. F. Henning, 21.
Holborn, L., u. F. Kohlrausch, 20.
Holborn, L., u. F. Kurlbaum, 20.
Hollard, A., 60 (2). 90. 142.
Hollefreund, K., 80.

Hollmann, R., 57. 86.
Holmes, W. B., u. A. Smith, 23.
Holtsmark, G., 40. 52.
Holtz, W., 119.
Honda, K., u. H. Nagaoka, 9.
Honda, K., u. S. Shimizu, 31. 119. 125.
Honda, K., S. Shimizu u. S. Kusakabe, 10.
Hönigsberg, O., 88.
Hooper, W. L., u. R. T. Wells, 53.
von *Hoor*, M., 118.
Horn, J., 85. 169.
Horstmann, A., 129.
Houllevigue, 138.
Houllevigue, L., 7. 28. 45.
H. S. 121.
von *Hübl*, Freiherr A., 37. 165.
Hudson, C. S., 151.
Huggins, Lady, u. Sir W. Huggins, 77. 159. 175.
Huggins, Sir W., u. Lady Huggins, 77. 159. 175.
Hulett, G. A., 23. 57.
Hull, G. F., u. E. F. Nichols, 94. 126 (2). 133. 161 (2).
Humfrey, J. C. W., u. J. A. Ewing, 10.
Humphreys, W. J., 77. 142.
Hundhausen, J., 115.
Hurmuzescu, D., 113. 123.
Hutchins, C. C., 94.
Huth, E. F., 150. 169.
Huth, F., 114.
Huygens, Chr., 129 (2).
Hyndman, H. H. F., 140.
Hyndman, H. H., u. Onnes, H. Kamerlingh, 91.

Iliovici, 137.
Imbert, 8.
Indrikson, F., 79.
Inglis, J. K. H., 71. 140.
Inglis, J. K. H., u. R. Luther, 86.
Inglis, J. K. H., u. W. W. Taylor, 76. 125.
Isenburg, A., 87.
Ites, P., 114.
Ives, F. E., 58.
Ives, J. E., 77. 175.

Jacob, L., 73. 122.
Jacobi, M., 80.
Jaeger, F. M., 71.
Jaeger, W., 58 (2). 101. 171.
Jaeger, W., St. Lindeck u. H. Diesselhorst, 72.
Jaeger, W., u. H. von Steinwehr, 40.
Jaffé, G., 105.
Jäger, G., 15. 39. 68. 83. 118.
Jäger, P., u. R. Meyer, 102.
Januschke, H., 85.
Januschkewitsch, J., 15.
Jeans, J. H., 11. 125. 160.
Jefremow, D., 14.
Jegorow, W., 51.
Jegunow, W., 79.
Jena, R., 6.
Jensen, Chr., 153.
Jervis-Smith, F. J., 11.
Jewett, Fr. B., 11. 49.
Johnson, J. G. W., u. H. T. Barnes, 96.
Johnson, K. R., 21. 56. 85. 103.
Johonnott, E. S., 32.
Jolles, St., 4.
Joly, J., 75.
Jomini, P., u. L. Pelet, 28.
Jonas, L., 120.
Jones, H. C., 82. 93. 142. 151.
Jones, H. C., u. Ch. G. Carroll, 13.
Jones, H. C., u. Ch. F. Lindsay, 33.
Jones, H. O., u. J. Dewar, 109. 110.
Jones, W., u. A. Gamgee, 84.
Jordis, E., u. W. Stramer, 135.
Jouaust, R., 60.
Jouguet, 8.
Julius, V. A., 17.
Julius, W. H., 4 (2). 10. 75. 91. 109. 114. 161. 173 (2).
Jung, J., 43. 107.
Junghans, O., 15.
Jungius, C. L., u. C. A. Lobry de Bruyn, 124. 158 (2).
Just, G., 135.
Just, G., u. J. H. van't Hoff, 67. 101.

K., 87.
Kahlbaum, 9.
Kahlenberg, L., u. O. E. Ruhoff, 111.
Kahlenberg, L., u. H. Schlundt, 13.
Kaiserling, C., 99.
Kalähne, A., 64. 84 (2). 149.
Kann, L., 26. 35. 134. 163. 172.
Kanolt, C. W., 106.
Kappen, H., 24.
Kastle, J. H., u. A. S. Loevenhart, 112. 126.
Kauffmann, H., 121.
Kauffmann, H., u. A. Beisswenger, 80.
Kaufler, F., 67. 105.
Kaufmann, P., u. W. Müller, 23.
Kaufmann, W., 7. 19. 21. 56. 131. 147 (2). 149. 169.

Kausch, O., 24. 42. 87. 106. 135. 152.
Kayser, H., 64. 134. 144.
Keferstein, H., 26. 72. 106. 172.
Kellenberger, F., u. K. *Kraft*, 22.
Kelvin, Lord, 29. 32. 48. 62. 141.
Kemna, G., 72.
Kent, Norton A., 111.
Kent, N. A., u. G. E. *Hale*, 77.
Kerber, A., 6. 25. 136. 154.
Kerntler, F., 165.
Ketterer, A., 29. 61.
Kiebel, A., 114.
Kiebitz, F., u. U. *Behn*, 133. 134.
Kiessling, J., u. B. *Walter*, 102.
Kimball, A. L., 141.
King, A. S., 94. 175.
King, A. S., u. P. *Lewis*, 12.
Kipp, P. J., u. *Zonen*, 129.
Kirchner, F., 1. 103. 177.
Kirschmann, 17.
Kittl, Th., 25.
Klatt, V., u. P. *Lenard*, 133.
Kleiber, J., 72. 154. 172.
Kleinpeter, H., 122. 163.
Klimowitsch, A., 163.
Klimpert, R., 17.
Klingelfuss, Fr., 2. 3. 108.
Knobloch, W., 25. 43. 58. 136.
Knott, C. G., 62. 92.
Koch, K. R., 16. 164.
Koch, P. P., 16.
Kochan, H., 16. 24. 42.
Kock, F., 144.
Kodis, F., 162.
Koenigsberger, J., 69. 97. 119 (2). 133.
Kohl, E., 52. 69. 102. 168.
Kohlrausch, F., 23. 91. 120. 148.
Kohlrausch, F., u. L. *Holborn*, 20.
Kohr, D. A., u. A. A. *Noyes*, 23. 33.
Kolbe, B., 26.
Konen, H., 1. 171.
Konen, H., u. A. *Hagenbach*, 41. 150.
König, A., 100.
König, W., 103.
Königsberger, Leo, 17. 82. 99.
Konowalow, D., 20. 51.
Konschin, A., u. P. *Petrenko-Kritschenko*, 176.
Koppel, J., 5.
Köppen, K., u. G. *Bodländer*, 135.
Korn, A., 107. 108. 114. 117.
Korn, A., u. K. *Stoeckl*, 2. 168.
Korn, A., u. E. *Strauss*, 84. 122.
Korolkow, A., 176.
Korteweg, D. J., 61.
Kosack, E., 65.
Kossonogoff, J., 21. 41. 79. 133. 163. 176.
Kostersitz, K., 17. 33.
Köthner, P., 86.
Kötter, F., 67.
Koturnitzki, P., 51 (2).
Kowalewski, S., 17.
Kraft, K., u. F. *Kellenberger*, 22.
Krafft, F., 102.
Kragh, O., 17.
Kremann, R., 22. 105. 170.
von *Kries*, J., 53.
Krüger, F., 117. 170.
Krüss, H. A., 16. 25. 42. 136. 153. 164.
Kučera, G., 57. 80. 102.
Kühl, H., 151.
Kullgren, C., 34. 105.
Kultascheff, N. V., 105.
Kundt, A., 65.
Kuntze, G., 118.
Kunz, J., 8. 57. 64.
Kurbatow, W., 50. 51. 71. 79. 105. 151. 176.
Kurlbaum, F., u. L. *Holborn*, 20.
Kusakabe, S., K. *Honda* u. S. *Shimizu*, 10.
Kusnezow, W., 162.
Küspert, F., 20 (2). 172.
Küster, F. W., 22.
Küster, F. W., u. M. *Grüters*, 135.
Küster, F. W., u. A. *Thiel*, 22.

L., 58.
van *Laar*, J. J., 10. 29 (2). 61 (2). 80. 91 (2). 105. 124. 140. 158. 173.
Laborde, A., u. P. *Curie*, 74. 92. 93.
Lachmann, A., 49.
La Cour, J. L., 53.
Ladenburg, E., 149. 177.
Lafay, A., 122 (2).
Lagrange, Ch., 158. 160.
Laisant, C. A., 156.
Lamb, H., 75. 127.
Lamotte, M., 28.
Lampa, A., 39 (2). 67. 147 (2).
Lampe, E., u. G. *Wallenberg*, 37.
Landesen, G., 79.
von *Lang*, V., 136. 137.
Langenbach, K., 35. 56. 97.
Langer, K., 88.
Langevin, P., 138. 139. 155.
Langguth, F., 37.
Langley, S. P., 35. 77. 111. 125.
Lanner, A., 72.
Lapworth, A., 125.

Lapworth, A., u. A. C. O. Hann, 30 (3).
Larmor, J., 62. 63. 64. 141 (2).
La Rosa, M., 127.
Lassar-Cohn 17. 115.
Latour, M., 157.
Lauder, A., u. J. J. Dobbie, 47 (2).
Lauricella, G., 78.
Laussedat 44.
Lauwartz, J., 97. 153.
Laveran 89.
Lebeau, P., 74 (2).
Lebedew, P., 12. 85.
Lebedinski, W., 79 (2). 90. 163. 177.
Le Bell, J. A., 89.
Le Blanc, M., 17. 152.
Le Blanc, M., u. J. Brode, 5. 24. 71.
Le Cadet, G., 89.
Le Chatelier, A., 74.
Le Chatelier, H., 139.
Lecher, E., 57. 167.
Lecornu, L., 74. 90.
Leduc, A., 28.
Leduc u. Pellat, 137.
Leduc, A., u. P. Sacerdot, 7.
Legros, V, 155.
Lehfeldt, R. A., 105. 125 (2).
Lehmann, H., 2. 3. 25. 121 (2). 136.
Lehmann, O., 133.
Lehmann, Th., 157.
Lehner, A., 84.
Leick, A., 114.
Leimbach, R., 24.
Leininger, F., 149.
Leiss, C., 25. 72.
Lenard, P., 103. 148. 168.
Lenard, P., u. V. Klatt, 133.
von Lepel, F., 84.
de Lépinay, Macé, u. H. Buisson, 155.
von Lerch, F., 168.
Lermantow, W., 50.
Le Rossignol, R., u. F. G. Donnan, 109.
Lesage u. Dongier, 44.
Lessing, W., 114.
Lewis, P., 111.
Lewis, P, u. A. S. King, 12.
Lewites, S., 176.
Lewkojeff, J., G. Tammann u. N. Werigin, 41.
Ley, H., u. K. Schaefer, 70.
Lichty, D. M., 111.
von Lieben, R., 104. 137.
von Lieben, R., u. E. Reisz, 136.
Liebenow, C., 24.
Liénard, A., 156.
Liesegang, P. E., 82.
von der Linde, R., u. K. Schaum, 106.
Lindeck, St., 42.
Lindeck, St., H. Diesselhorst u. W. Jaeger, 72.
Lindemann, F., 117.
von Linden, Gräfin M., 19.
Lindig, F., 20. 35. 69.
Lindow 153.
Lindsay, Ch. F., u. H. C. Jones, 33.
Lippitsch, C., 153.
Lippmann, G., 8 (2). 27. 44.
Lischner, E., 114.
Lisell, E., 80.
Liveing, G. D., 109.
Ljuboslawski, G., 79.
Locke, J., 33.
Lockyer, J. S., 63.
Lockyer, W. J. S., u. Sir N. Lockyer, 75. 97.
Lockyer, Sir N., u. W. J. S. Lockyer, 75. 97.
Lodge, Sir O., 31. 48. 62 (2). 77 (2). 93 (2). 109. 110. 126. 157. 163.
von Loeben, W., 70.
Loevenhart, A. S., u. J. H. Kastle, 112. 126.
Loi, D, u. G. Pellini, 14.
Lomsché, C., 97.
Long, J. H., 12.
Longden, A. C., 32.
Longinescu, G. G., 97. 113 (2).
Loomis, H. B., 93.
Loos, J., 153.
Looser 26. 90.
Lorentz, H. A., 10 (2). 91. 109.
Lorenz, H., 69.
Lorenz, R., 5. 58. 87.
Lorenz, R., u. W. Clark, 71.
Lorey, W., 172.
Loudon, L., 32.
Louguinine, 9.
Louguinine, W., u. A. Schukareff, 45.
Lowell, P., 150.
Lownds, L., 48.
Lowry, T. M., u. H. E. Armstrong, 160.
Lowry, T. M., u. W. R. Bousfield, 10. 88.
Ludlam, E. B., 10.
Ludwig, W., 17.
Lummer, O., 165.
Lummer, O, u. E. Gehrcke, 1. 40.
Lummer, O., u. E. Pringsheim, 40. 103. 160.
Lumsden, J. S., 62 (2). 76 (2).
Lüppo-Cramer, 100. 121 (2).

Lussana, S., 50. 127.
Luther, R., u. F. J. *Brislee*, 170.
Luther, R., u. J. K. H. *Inglis*, 86.
Lw., 58.
Lyman, Th., 47. 49. 111.

Mabery, Ch. F., u. L. *Shepherd*, 78.
Maccarrone, F., 50.
Macdonald, H. M., 75.
Macfarlane, A., 134.
Mach, E., 37.
Mache, H., 19. 20. 88. 101. 150.
Mack, K., 172.
Mackenzie, A. St., 32.
Maclaurin, R. C., 142.
Madsen, Th., u. Sv. *Arrhenius*, 120.
Maey, E., 26.
Magie, W. F., 21. 143. 161.
Magini, R., 34. 50. 162. 168.
Magri, L., u. A. *Battelli*, 21. 47. 125. 157.
Maillard, L., 123. 137.
Maisel, S., 163.
Majorana, Q., 9. 92.
Makower, W., 48. 125.
Manchot, W., 17.
Manley, J. J., 91.
Manley, J. J., u. V. H. *Veley*, 140. 159.
Mann, C. R., 53.
Manno, R., 100.
Marc, K. L., u. Th. W. *Richards*, 35. 87.
Marchant, E. W., 48. 141.
Marchlewski, L., 20. 68.
Marckwald, W., 20. 131. 152.
Marie 152.
Marie, C., 152.
Marie, C., u. R. *Marquis*, 73. 108.
Marillier, H. C., 93.
Markownikow, W., 51.
Marpmann, 100.
Marquis, R., u. C. *Marie*, 73. 108.
Marshall, J. T., 33.
Martens, F. F., 6. 84.
Martin, G., 31. 62. 93.
Martini, T., 50. 110.
Marx, E., 133. 148. 177.
Mascarelli, L., u. G. *Bruni*, 95 (2).
Mascart, 123.
Mathias, E., 14. 73. 74.
Mathieu, J., 69.
Matthews, P., 33.
Matthiessen, L., 4. 114.
Maurain, Ch., 90. 173.
Maurer, L., 150.
Mayer, A., 1 (2).
Mayr, R., 145.
McCoy, H. N., 112.
McIntosh, D., 161.
McIntosh, D., u. H. T. *Barnes*, 143. 174.
McLauchlan, W. H., 151.
McLennan, J. C., 56. 92. 97.
McLennan, J. C., u. E. F. *Burton*, 94. 97. 126. 134. 174.
Medicus, L., 115.
Medway, H. E., u. F. A. *Gooch*, 94. 126. 135.
Mehliss, O., 64.
Meisel, F., 85.
Meisel, S., 133.
Meldau, H., 104.
Mellor, J. W., 93.
Mercadier, E., 27.
Mercanton, P. L., 9. 46. 61.
Merritt, E., 63. 161.
Meslin, G., 89 (2). 107. 122. 123. 137. 155 (2).
Messerschmitt, J. B., 104.
de *Metz*, G., 51. 73.
Mewes, R., 170.
Mey, K., 55. 69.
Meyer, E., 68. 168.
Meyer, J., 22. 170.
Meyer, Lothar, 17.
Meyer, M., 168.
Meyer, R., u. P. *Jäger*, 102.
Meyerhoffer, W., 23. 70.
Meyerhoffer, W., u. *van't Hoff*, 19. 131.
Michaelis, J., 42.
Michailenko, J., 51. 163.
Michelson, A. A., 165.
Middelberg, W., 86.
Mie, G., 52. 103.
Miethe, A., 100.
Milewski, W., 107. 154.
Milis, J., 110.
Miller, D. C., 63.
v. *Miller*, O., 55.
Millican, R. A., 64. 65.
Milner, S. R., 141. 174.
Minchin, G. M., 111. 141.
Minet, A., 120. 135. 152.
Minguin, J., u. Gr. de *Bollemont*, 44.
Minguin, J., u. A. *Haller*, 137.
Minor, R. S., 40.
Mitchell, S. A., 94.
Mitkiewicz, W., 177.
Mittler, S. T., 151.
Mixter, W. G., 175.
Mizuno, T., 160.
de *Moidrey*, J., 12.
Moissan, H., 27. 28. 60. 73. 108. 155.

Moissan, H., u. J. Dewar, 74. 88. 108.
Moissan, H., u. W. Dilthey, 28.
Molisch, H., 83.
Monasch, B., 6. 106.
Monasch, B., u. C. E. Guye, 9. 74. 90.
Monti, G., 170.
Moore, J. H., u. R. W. Wood, 174. 175.
More, L. T., 141.
Moreau, G., 27. 28. 156. 173.
Morera, G., 95.
Moretto, P., 69.
Morse, H. N., 63.
Morse, H. W., u. G. W. Pierce, 175.
Morton, W. B., 125.
Moses, A. J., u. A. F. Rogers, 153.
Moss, S. A., 49. 142.
Moulin, H., 89.
Moureaux, Th., 44.
Moureu, Ch., 18.
Mouton, H., u. A. Cotton, 138. 156.
Mugdan, M., 106.
Mügge, O., 97.
Muir, J., 10.
Muirhead, R. F., 174.
Mulder, E., 80.
Müller, A., 130. 165. 170.
Müller, E., 24. 128. 152. 168.
Müller, E., u. F. Foerster, 24. 58. 71.
Müller, E. C., 144.
Müller-Erzbach, W., 39. 133.
Müller, Fr. C. G., 43.
Müller, J., 64. 84.
Müller, Johs. J. C., 66.
Muller, P. Th., 8 (3).
Müller, R., 22.
Müller, W., 71.
Müller, W., u. P. Kaufmann, 23.
Murani, O., 165.
Murphy, L., 97.
de Muynck, R., 140.
Myers, C. S., 140.

Nabl, J., 39.
Nagaoka, H., 141.
Nagaoka, H., u. K. Honda, 9.
Nagel, W. A. u. F. Himstedt, 97.
Nakamura, S., 157.
Nalder, F. H, 141.
Narasu, P. L. 160.
Natanson, L., 40 (2). 78. 86 (2). 134. 144 (2). 148 (2). 157.
Néculcea, Eug., 14 (2).
Neesen, F., 20. 68. 72. 132.
Negreano, D., 27. 79 (2). 89.
Neljubow, W., 51.
Nernst, W., 71. 117. 152 (2).
Nernst, W., u. E. H. Riesenfeld, 132.
Neuburger, A., 37 (2). 120.
Neumann, C., 64. 65. 68.
Neumayer, G., 35.
Neville, F. H., u. C. T. Heycock, 109. 142.
Neville, A., u. W. J. Pope, 10. 30.
Newkirk, B. L., 85.
Nichols, E. F., und G. F. Hull, 94. 126 (2). 133. 161 (2).
De Nicolaiève, W., 123.
de Nicolajew, M. W., 134.
Niemeyer, O., 52.
Nijland, A. A., 22.
Nilsson, H., 13.
Nippoldt, A., 12.
Nissenson, H., 53.
Nissenson, H., u. H. Danneel, 170.
Noble, H. R., u. F. T. Trouton, 159.
Nodon, A., 60.
Nordmann, Ch., 89. 144. 157.
Nordmeyer, P., 80. 84.
Northrup, E. F., 175.
Noyes, A. A., 63.
Noyes, A. A., u. D. A. Kohr, 23. 33.
Noyes, A. A., u. G. V. Sammet, 12. 70. 105.
Nutting, P. G., 21. 94. 161.

Oates, J. H., 93.
Ochsenius, C., 135.
Oddo, G., 14 (3).
Oertel, F., 80.
Ohm 118.
Okada, T., 170.
Olsen, J., 11.
Olszewski, K., 40. 55. 106. 119. 135. 139. 148. 156.
Onnes, H. Kamerlingh, 29. 75. 158.
Onnes, H. Kamerlingh, u. H. Happel, 158.
Onnes, H. Kamerlingh, u. W. Heuse, 158.
Onnes, H. Kamerlingh, u. H. H. Hyndman, 91.
Opitz, R. G., 81.
Dall' Oppio, L., 78.
Orlich, E, 43. 87. 88. 136.
Orr, W. McF., 77.
Orr, W. McF.; O. Heaviside, 63.
Osaka, Y., u. A. Coehn, 57.
Osmond, F., 173.
Ostmann, P., 145.
Ostwald 18.
Ostwald, W., 23. 70. 154. 178.

Oudemans, J. A. C., u. J. Bosscha, 91.
Owen, G., 174.

Pacini, 162.
Padoa, 127.
Padoa, M., u. G. Bruni, 95. 112.
Palmaer, W., u. T. Ericson-Aurén, 170.
Palmer, De Forest, A. jr., 111.
Panaotovic, P. J., 14.
Pannekoek, A., 124.
Parks, G. J., 30. 110. 174.
Parsons, L. A., 175.
Paschen, F., u. C. Runge, 12 (2).
Pasquini, E., 85.
Patten, H. E., 33. 94.
Patterson, J., 31. 47. 159.
Pauli, W., 19.
Pavlicek, F., u. B. Brauner, 48. 62.
Paweck, H., u. W. Burstyn, 24.
Pawlewski, B., 68.
Pearce, F., 90.
Peck, W., 110.
Peirce, B. O., 81. 128 (2).
Pélabon, H., 123.
Pelet, L., u. P. Jomini, 28.
Pellat, H., 8. 27. 60. 88. 90. 123.
Pellat u. Leduc 137.
Pellin, Ph., 123.
Pellini, G., 176.
Pellini, G., u. D. Loi, 14.
Pender, H., 32. 47.
Pender, H., u. V. Crémieu, 73 (2). 89. 107. 156.
Penseler, 43. 72. 107. 121.
Perkin, F. M., 175.
Perman, E. P., 76. 158. 169.
Pernter, J., 37.
Perrin, J., 82. 122. 123.
Perrot, F. L., 122.
Perrot, F. L., u. Ph. A. Guye, 7. 29. 61.
Perrotin, 27.
Petavel, J. E., 93. 140.
Petot, A., 155.
Petrenko Kritschenko, P., u. A. Konschin, 176.
Pettinelli, P., 18. 100.
Pfanhauser, W., 53. 152.
Pflüger, A., 102. 103. 121. 133 (2). 136. 168.
Pflüger, A., u. A. H. Bucherer, 168.
Philip, J. C., 125. 140.
Piaggesi, G., 34. 69.
Picciati, 14. 63. 95.
von Pickardt, E., 5.
Pickering, E. C., 53 (2). 164 (21). 169.
Pictet, R., 106. 135. 153. 171.
Pierce, G. W., u. H. W. Morse, 175.
Pilsudski, E., 51.
Pinnow, J., 6.
von Pirani, M., 104. 128.
Pissarjewsky, L., 5. 86 (2).
Pizzighelli, G., 166.
Planck, 67. 101. 117.
Planck, M., 21. 57. 62. 77.
Platner, G., 106.
Plato, W., u. O. Ruff, 132.
Plowman, A. B., 21.
Plummer, H. C., 12.
Plzák, F., 5.
Pochettino 176.
Pochettino, A., u. A. Sella, 14.
Pockels, A., 4.
Pockels, F., 103 (2).
Pocklington, H. C., 93.
Poggendorff, J. C., 37. 66. 166.
Poincaré, H., 25. 62.
Poincaré, L., 45.
Pomeranz, C., 88.
Ponomarew, R., 18.
Ponsot, 7. 27. 44.
Pope, W. J., u. A. Neville, 10. 30.
Porter, T. C., 30.
Portig, G., 18.
Poske, 59.
Poske, F., 20. 26.
Posternak, S., u. A. Chassevant, 123. 160.
Poucher, G. E., 12.
Poulsen, 137.
Powell, J. W., 38. 53.
Poynting, J. H., 164.
Prandtl, L., 167.
Precht, J., 35 (2). 149.
Precht, J., u. C. Runge, 41. 56. 77. 92 (2). 94. 133. 147.
Prentice, J., u. G. G. Henderson, 47. 76.
Prentiss, R. W., 32.
Preuner, G., 5. 151.
Prieur, 27.
Pringsheim, E., 41. 152.
Pringsheim, E., u. O. Lummer, 40. 103. 160.
Prytz, K., 118.
Przibram, K., 142. 149.
P. S., 15.
Puccianti, L., 50.
Pulfrich, C., 128.
Puschin, N., 51. 170.

Quincke, G., 2. 21. 40. 55. 68. 69. 102. 118.

R., 25. 72. 121. 171.
Radaković, M., 4.
Ramage, H., 31. 46.
Ramsay, Sir W., 9. 51. 92. 105. 109. 120.
Ramsay, Sir W., u. F. Soddy, 159. 160. 169. 172. 174.
Ramsay, W., u. B. D. Steele, 135.
Ramsden, W., 159. 160.
Ramsey, R. R., 77.
Ranson, G., u. A. Brochet, 120 (2). 138 (3).
Rasch, E., 69. 167. 171.
Rasch, F., 58.
Rausch von Traubenberg, Freiherr H., 104.
Raveau, C., 90.
Ravenshear, A. F., 174.
Rayleigh, Lord, 10. 31. 48 (2). 76 (2). 126. 174.
Re, Filippo, 108. 123.
Rebenstorff, H., 26 (3). 43 (2). 172 (2).
Reeve, S. A., 82.
Regner, K., 144.
Reich, M., u. H. Th. Simon, 85.
Reich, M., u. J. Stark, 57.
Reimann, E., 81. 98.
Reinders, W., 23.
Reinganum, M., 20 (2).
Reiniger, Gebbert u. Schall, 153.
Reiss, P., 18.
Reiss, R., 46.
Reisz, E., 137.
Reisz, E., u. R. von Lieben, 136.
Rellstab, L., 21. 38.
Reuleaux, F., 43.
Reychler, A., 130.
Reynolds, H., 114.
Reynolds, O., 82.
Reyval, J., 45. 74.
Rhoads, E., 32.
Richards, J. W., 71.
Richards, Th. W., 23. 35 (2). 57. 63. 78. 151.
Richards, Th. W., u. E. H. Archibald, 70.
Richards, Th. W., u. K. L. Mark, 35. 87.
Richards, Th. W., u. W. N. Stull, 35. 58.
Richards, Th. W., u. R. C. Wells, 35. 86.
Richards, W., 76.
Richardson, O. W., 109. 141.
Richarz, F., 16. 56. 82. 121. 177.
Richter, M. M., 115.
Richter, O., 72.
Richter-Rschewskaja, N., 176.
Rickmer Rickmers (Mettnau), 100.
Ridout, H. V., 34. 125.
Riecke, E., 29. 54. 81. 83 (2). 117. 119. 164 (2). 166. 168 (2).
Ries, Ch., 65.
Riesenfeld, E. H., u. W. Nernst, 132.
Righi, A., 169.
Righi, A., u. B. Dessau, 66.
Rimbach, E., u. Ph. Schneider, 151.
Rinne, F., 71.
Ritter, P., 67.
Ritz, W., 85. 133 (2).
de la Rive, 9.
Rixon, F. W., u. K. Elbs, 71.
Rizzo, G. B., 176.
Roberts-Austen, Sir W. C. u. T. K. Rose, 31. 46.
Robertson, A. J., u. J. Walker, 91.
Robinson, Ph. E., 98. 103.
Roebuck, J. R., 13.
Rogers, A. F., u. A. J. Moses 153.
Rogers, F. J., 32. 94 (2).
Rogowski, E., 51. 79. 123.
Rollins, W., 49.
Roozeboom, H. W. Bakhuis, 29. 46 (2). 124.
Rose, T. K., u. Sir W. C. Roberts-Austen, 31. 46.
Rose-Innes, J., 174.
Rosenberg, K., 136.
Rosenfeld, M., 137.
Rosenheim, O., 31.
Rosset, G., 45. 124.
von Rostowzew, Ph., 172 (2).
Rotch, A. L., 112. 169.
Roth, P., 22.
Roth, W., 107.
Roth, W. A., 23. 105. 154.
Rousselot, abbé, 138.
Rubens, H., u. E. Hagen, 67. 68. 83. 84. 88. 118.
Rudolph, H., 130.
Rudorf, G., 86.
Rudzki, M. P., 104.
Ruer, R., 71. 120.
Ruff, O., u. W. Plato, 132.
Ruhmer, E., 24. 25. 72. 103.
Rühmkorff, H. D., 43.
Ruhoff, O. E., u. L. Kahlenberg, 111.
Runge, C., u. F. Paschen, 12 (2).
Runge, C., u. J. Precht, 41. 56. 77. 92 (2). 94. 133. 147.

Rupe, H., 105.
Russ, R., 151.
Russell, J., 92.
Russell, W. J., 75. 76. 93.
Russner, J., 66.
Rutherford, E., 32. 41. 47. 48. 92. 93. 94. 126. 161.
Rutherford, E., u. S. J. Allen, 31. 73.
Rutherford, E., u. Miss H. T. Brooks, 32.
Rutherford, E., u. H. L. Cooke, 94.
Rutherford, E., u. F. Soddy, 5. 11. 23. 30. 92 (2). 110 (2).
Ryan, H. J., 175.

Saake, W., 169.
Sacerdote, P., u. A. Leduc, 7.
Sack, H., 153.
Sack, M., 70. 119.
Sackur, H., 170.
Sadkiewicz, A., 176.
Sadtler, S. S., 87.
Sagnac, G., 123 (3). 150. 156 (2). 171.
v. Sahmen, R., u. G. Tammann, 56.
de Saintignon, M. F., 130.
Salcher, P., 100.
Salles, 107.
Salzer, F., 23.
Sammet, G. V., u. A. A. Noyes, 12. 70. 105.
Saurel, P., 13 (4). 50.
Scalfaro, G., 78.
Scarpa, O., 95.
Sch., 25.
Schaefer, Cl., 2.
Schaefer, K., u. H. Ley, 70.
Schaefer, K. L., u. A. Guttmann, 144.
Schall, Reiniger u. Gebbert, 153.
Schaum, K., 131.
Schaum, K., u. V. Bellach, 21.
Schaum, K., u. R. von der Linde, 106.
Scheel, K., 2. 68 (2). 167.
Scheffer, W., 121.
Scheiner, J., 70. 104.
Schell, A., 83. 117.
Schenck, R., 2.
Schenk, K., 25.
Scheye, 151.
Schiavon, G., 63.
Schick, K., 23.
Schiller, N., 51. 163 (2).
Schloesing, père, Th., 155.
Schloesser, W., 43.
Schlundt, H., 94.
Schlundt, H., u. L. Kahlenberg, 13.
Schmauss, A., 35. 41. 56. 67. 119.
Schmid, F., 66.
Schmidt, A., 21. 56. 69. 104 (2). 166.
Schmidt, Ad., 56.
Schmidt, G. C., 14. 55. 56. 149.
Schmidt, H., 6. 25. 43. 59. 87.
Schmidt, K. E. F., 164.
Schmidt, W., 2. 42. 69. 104.
Schmitz, H. E., 159.
Schneider, Ph., u. E. Rimbach, 151.
Schnell, E., 106.
Schoenrock, A., 15.
Scholz, V., u. H. Goldschmidt, 102.
Schönrock, O., u. E. Brodhun, 25.
Schoop, U., 72. 153. 170.
Schpatschinski, E., 163 (2).
Schreber, K., 3. 66. 104. 115. 132.
Schreinemakers, F. A. H., 10. 46. 105.
Schröder, J., 176.
von Schroeder, P., 170.
von Schrötter, H., 132.
Schükarew, A., 151. 169.
Schukareff, A., u. W. Louguinine, 45.
Schuller, A., 117.
Schulz, E., 18.
Schulze, F. A., 2. 26. 52 (2).
Schulze, G., 168.
Schulze, K., 81. 98.
Schulze, P., 168.
Schumann, R., 134.
Schuster, A., 48. 49. 62. 65. 76.
Schütz, E. H., 38.
Schütz, F., 72. 98.
Schwab, Fr., 170.
Schwalbe, G., 100.
Schwarze, W., 35. 41. 84.
Schwarzschild, K., 103. 147.
Schwedoff, Th., 154.
v. Schweidler, E., 4. 19. 39 (2). 98. 101. 133. 137. 167.
von Schwerin, Graf, 170.
Scobai, J., 135.
Scott, 143.
Scott, F., 33.
Scudder, H., 63. 175.
Searle, G. F. C., 47. 126. 142.
Sebert, général, 155.
Seddig, M., 103.
See, T. J. J., 32.
Seeliger, H., 69.
Segel, M., 119.
Seibt, G., 4. 58. 104.
Seiler, U., 61.
Seitz, W., 168.
Sella, 112.
Sella, A., u. A. Pochettino, 14.
Semenow, J., 89.
Senter, G., 135.

Seubert, K., 22. 105 (2). 130 (2).
Seubert, K., F. W. Clarke u. T. E. Thorpe, 40. 47.
Seubert, K., T. E. Thorpe u. F. W. Clarke, 40. 47.
Sharp, Cl. H., 33.
Shaw, H., u. A. Fowler, 161.
Shaw, P. E., 30. 94.
Shelton, H. S., 87.
Shepherd, E. S., 33. 50.
Shepherd, L., u. Ch. F. Mabery, 78.
Shimizu, S., u. K. Honda, 31. 119. 125.
Shimizu, S., S. Kusakabe u. K. Honda, 10.
Siedentopf, H., u. R. Zsigmondy, 3. 118. 136. 157 (2).
Siertsema, L. H., 29. 61.
Silber, P., u. G. Ciamician, 1. 20. 63. 102. 112. 162.
Silberstein, L., 73.
Silow, P., 79.
Simon, H. Th., u. M. Reich, 85.
Simpson, G., 104.
Simpson, G. C., 11.
Sinding-Larsen, Alf., 2.
Sirks, A. H., 61.
de *Sitter, W.*, 150.
Skinner, S., 47. 109.
Slaby, A., 41.
Slipher, V. M., 150.
Smedley, Miss, J., 11.
Smith, A. W., 143.
Smith, A., u. W. B. Holmes, 23.
Smith, E. F., 33.
Smith, G. F. Herbert, 42.
Smith, S. W. J., 92. 174.
Smits, A., 124. 152.
Smits, A., u. L. K. Wolff, 29.
Smoluchowski, M., 102 (2).
Smyth, C. P., 29.
Sobolewa, V., 50.
Soddy, Fr., 11.
Soddy, F., u. Sir W. Ramsay, 159. 160. 169. 172. 174.
Soddy, F., u. E. Rutherford, 5. 11. 23. 30. 92 (2). 110 (2).
Sokal, E., 119.
Sokolow, A., 79.
Solomon, M., 32 (2). 49.
Soltsien, P., 169.
Solvay, E., 170.
Sommerfeldt, E., 6. 171.
Sommerville, D. M. Y., 32.
Somow, P., 51.
Soret, Ch., 9. 29.
Sowter, R. J., 174.
S. P., 15.
Speyers, C. L., 11. 142.
Spring, 9.
Spring, W., 46. 61. 114.
Sresnewsky, B., 162.
Ssobelewa, V., 5.
Stadthagen, H., 81 (2).
Stadthagen, H., u. E. Fischer, 81.
Stange, A., 146.
Starck, W., u. E. Haupt, 132.
Stark, J., 7. 27. 40. 43. 68. 104. 119. (2). 134. 142. 149. 150. 154. 168.
Stark, J., u. M. Reich, 57.
Starke, H., 20. 40. 132.
Stearns, H. D., 49.
Steele, B. D., u. W. Ramsay, 135.
Steger, A., 105.
Steindler, H., 19. 101.
Steiner, L., 42.
Steinmetz, Ch. P., 110.
v. *Steinwehr, H.*, 2.
v. *Steinwehr, H., u. W. Jaeger*, 40.
Stekloff, W., 7. 28. 45.
Stephan, W., 177.
Stern, L. W., 81.
Stewart, G. W., 32. 41. 143 (2).
Stewart, O. M., 94.
Stewart, W., u. A. Gray, 158.
Stoeckl, K., 55.
Stoeckl, K., u. A. Korn, 2. 168.
Stohr, E., u. K. Elbs, 120.
Stolze, F., 166.
Stoney, G. J., 48. 141 (2).
Stramer, W., u. E. Jordis, 135.
Strasser, B., u. E. Warburg, 167.
Straubel, R., 3.
Strauss, E., u. A. Korn, 84. 122.
Strauss, H., 118.
Strehl, K., 42. 43. 136. 171.
Streit, 98.
Streintz, F., 2. 3. 44. 100.
Strengers, Th., u. E. Cohen, 75.
Strömgren, E., 169.
Strömholm, D., 24. 120.
Strutt, J. W., 54.
Strutt, R. J., 11. 63. 77. 110. 126. 141. 142. 159 (2). 175.
Stscheglayew, J., 149.
Study, E., 66.
Stull, W. N., u. Th. W. Richards, 35. 58.
Sulzer u. A. Broca, 138.
Sundorph, Th., 3.
Suschnig, G., 39.
Suslow, N., 51.
Sutherland, W., 31. 142.
Swinburne, J., 93.
Swyngedauw, R., 28. 45. 60. 157.
Sykora, J., 15.

v. Szalay, L., 4. 169.
Szarvassi, A., 52. 68.

Tafel, J., 103.
Tallqvist, Hj., 2. 81.
Tamaru, T., 169.
Tamman, G., u. R. von Sahmen, 58.
Tammann, G., N. Werigin u. J. Lewkojeff, 41.
Tanatar, S., 40.
Tangl, K., 55. 117 (2).
Tauber, M., 79.
Taylor, A. H., 94.
Taylor, J. E., 62. 77.
Taylor, W. W., u. J. K. H. Inglis, 76. 125.
Teclu, N., 87.
Teichmüller, J., 18.
Teichner, G., u. J. Traube, 132.
Terby, Ch., 158.
Thaler, F., 118.
Thiel, A., 105.
Thiel, A., u. F. Abegg, 4.
Thiel, A., u. F. W. Küster, 22.
Thiesen, M., 1. 84.
Thöldte, 114.
Thomas, F., 128.
Thompson, S. P., 93.
Thomsen, J., 87.
Thomson, E., 175.
Thomson, J. J., 76. 77. 91. 109. 110 (2). 126.
Thorpe, T. E., F. W. Clarke u. K. Seubert, 40. 47.
Thorpe, T. E., K. Seubert u. F. W. Clarke, 40. 47.
Thovert, J., 7. 28.
Thurston, R. H., 112. 175.
Tilden, W. A., 52. 61. 76.
Tiraspolskij, G. L., 150.
Tissot, C., 59. 74. 108.
Toepler, M., 55. 168.
Tolloczko, St., u. L. Bruner, 105.
Tommasi, D., 28. 173.
Tommasina, Th., 29. 44. 46. 90.
Townsend, J. S., 92. 93. 126. 134. 174.
Traube, J., 22. 52. 86. 149. 152.
Traube, J., u. G. Teichner, 132.
Travers, M. W., 124.
Trillat, A., 155.
Trouton, F. T., u. H. R. Noble, 159.
Trowbridge, A., 162.
Trowbridge, J., 48. 94. 110. 141.
Tsuruta, K., 32.
Tuckerman, L. B., 12.
Tumlirz, O., 154.
Turchini u. A. Broca, 137.
Turner, D. A., 30.
Turpain, A., 18. 29.
Tutton, A. E. H., 114. 159.
Tymstra, S., 158.

Uhrig, A., 177.
Ulsch, K., 72.
v. Unruh, M., 5.
v. Unruh, M., u. H. Erdmann, 5.
Urbasch, O., 120.
von Uslar, M., 166.

Vaillant, P., 139.
de Valbreuze, R., 157.
Valentin, J., 83.
Vallier, E., 27.
Varali-Thevenet, A., 14.
Varley, W. M., 158.
Vasilesco-Karpen, N., 73. 107 (2). 113. 156.
Vaubel, W., 54.
Vaugeois, 138.
Vautier-Dufour, 9.
Veillon, H., 124.
Veley, V. H., 160.
Veley, V. H., u. J. J. Manley, 140. 159.
van der Ven, E., 91. 140.
Verschaffelt, J. E., 75. 98. 124.
Versluys, W. A., 140.
Very, F. W., 12. 13.
v. Vieth, J., 22.
Villari, E., 41.
Villiger, W., u. F. Exner, 101.
Viola, C., 24. 71.
Violle, J., 155.
de Visser, L. E. O., 124.
Viterbi, 112.
Vittenet, H., 45.
Vogel, H. C., 86.
Voigt, E., 133.
Voigt, W., 4. 9. 19 (2). 83. 115. 147 (2). 148.
Volkmann, W., 3. 103.
Voller, A., 55. 85.
Vollgraff, J. A., 144.

van der Waals, J. D., 10 (3). 46 (3).
van der Waals, J. D. jr., 75. 173.
Wachsmuth, R., 133.
Wade, E. J., 38.
Wadsworth, F. L. O., 13. 49. 63. 76. 77. 142.

Waentig, P., 151.
Wagner, R., 65.
Wainwright, J. T., 98.
Walden, P., 86.
Walden, P., u. *M. Centnerszwer*, 23.
Waldstein, O, 67.
Walker, G. T., 3.
Walker, G. W., 98. 142. 158. 159.
Walker, J., 23. 47.
Walker, J., u. *A. J. Robertson*, 91.
Walker, W., 128.
Wallenberg, G., u. *E. Lampe*, 37.
Wallot, J., 84. 98. 102 (2).
Walter 16.
Walter, B., 16. 20. 24. 52. 98. 121. 149.
Walter, B., u. *J. Kiessling*, 102.
Walter, M., 65.
Walton jr., J. H., u. *G. Bredig*, 42.
Warburg, E., 2. 3 (2). 19. 131.
Warburg, E., u. *B. Strasser*, 167.
Wassmuth, A., 39. 67. 69. 131.
Watson, W., 142.
de *Watteville*, C., 28.
Watts, W. M., 48. 125. 141.
Weber, R., 118.
Webster, C. S., *Stanford*, 160.
Wedding, H., 119.
Wedding, W., 121.
Wedekind, E., 152.
Weerth, M., 36. 118.
Wegscheider, R., 7. 16. 71 (2). 86. 137. 164.
Wehnelt, A., 40 (2). 102. 148 (3). 171.
Weightman, A. T., 50.
Weiler, W., 107. 154.
Weinberg, B., 38. 104. 134. 166. 176.
Weinberg, B., u. S. 51. 79. 166.
Weinberg, S., u. B. 51. 79. 166.
Weinek, L., 101.
Weinhold, A., 72.
Weinmayr, J., u. *G. Bredig*, 57.
Weinschenk, E., 38.
Weinstein, B., 42. 57. 70. 100.
Weissmann, G., 9.
Wells, R. C., u. *Th. W. Richards*, 35. 86.
Wells, R. T., u. *W. L. Hooper*, 53.
Welter 153.
Wendell, Oliver C. 18.
Werigin, N., *J. Lewkojeff* u. *G. Tammann*, 41.
Wertheim Salomonson, J. K. A., 9.
v. *Wesendonk*, K., 2. 4. 69. 104. 132. 149. 150.
Whetham, W. C. D., 48. 54. 91. 160.
Whipple, R. S., 30.
White, J., u. *E. J. Constam*, 49.
White, S. A. F., 30.
White, W. P., 32.
Whitehead, jr. J. B., 41.
Whitney, W. R., 13. 94.
Whitwell, A., 141.
Wiebering, B., 36.
Wien, M., 131.
Wien, M., u. *A. Wüllner*, 3. 103.
Wien, W., 149. 168.
Wilberforce, L. R., 92. 174.
Wilderman, M., 92.
Wildermann, M., 23 (2). 48. 116.
Willcock, Miss E. G., u. *W. B. Hardy*, 159.
Williamson, R, B.. 161.
Wills, R. L., 47.
Wilson, C. T. R., 47. 109 (2). 126.
Wilson, E., 75. 141.
Wilson, H. A., 11. 92. 142. 160.
Wilson, W. E., 142.
Wind, C. H., u. *H. Haga*, 20.
Winkelmann, A., 82. 121.
Wintrebert, L., 139.
Wittmann, Fr., 133. 168.
Witz, A., 124.
Wohl, A., 68.
Wohlwill, E., 73. 87.
Wolcott, E. Ray, 149.
Wolff, L. K., u. *A. Smits*, 29.
Wölffing, E., 42.
Wölfl, V., u. *K. A. Hofmann*, 84. 110.
Wolfrum, A., 116.
Wolkow, M., 51.
Wood, Sir H. T. u. *H. E. Dresser*, 32.
Wood, R. W., 11. 13. 30 (2). 33. 48. 69 (2). 77. 126. 141. 159.
Wood, R. W., u. *J. H. Moore*, 174. 175.
Woodruff, E. C., 142.
Woodward, R. S., 94.
Woronez, P., 96. 162.
W. R. C., 11.
Wulf, Th., 2.
Wüllner, A., u. *M. Wien*, 3. 103.
Wurts, J., 33.

X. 175.,

Young, J. E., 76.
Young, S., 30 (2). 31 (2).
Young, S., u. *E. C. Fortey*, 31.

Zacharias, J., 59. 87.
Zakrzewski, C., 157.
Zambiasi, G., 52. 63. 130.
Zambonini, F., 6.
Zampetti 162.
Zaremba, S., 40.
Zaremba, St., 83. 148 (2).
von Zawidzki, J. 57.
Zeeman, P., 10. 12.
Zeeman, P., u. J. *Geest*, 124.
Zehnder, L., 2. 3. 40 (2). 133 (2).
Zeiss, Carl, 130.
Zemplén, Győző, 133.
Zenghelis, C., 152 (2).
Zenneck, J., 56. 103. 118 (2). 168. 169.
Zettwuch, G., 42.
Ziegler, J., 38.
Ziegler, J. H., 82.
Ziegra, A., 128.
Zöllss, B., 167.
Zschimmer, E., 88.
Zsigmondy, R., 118.
Zsigmondy, R., u. H. *Siedentopf*, 3. 118. 136. 157 (2).
Zwick, H., 18.

Register der Referate.

Abegg, R., 225. 415.
Abel, E., 1119.
Abney, W. de W., 57.
Achley, H. E., u. H. Fay, 81.
Dall'Acqua, A. F., 1023 (2).
Adami, F., 850.
Adams, W. S., u. E. B. Frost, 444.
Adler, F. W., 330.
A. G., 1121.
Agamennone, G., 304.
Agricola, H., 277.
Aimonetti, C., 388.
Albers-Schönberg, 860.
Allen, E., u. G. Hulett, 17.
Allen, S. J., 672.
Allen, S. J., u. E. Rutherford, 296. 664.
Almansi, E., 958. 1098.
Amelung, E., 654.
Amerio, A., 25.
Anding, E., 1026.
Andrews, L. W., 625.
Andrews, Th., 437.
Andrews, Ch. u. Th., 223.
Andrews, Th. u. Ch., 223.
Angot, A., 1015.
d'Anselme, M. A., 1051.
Appell, P., 510. 709. 800. 912. 1033.
Archibald, E. H., u. Th. W. Richards, 719.
Arldt, C., 785.
Armstrong, H. E., 969.
Arnold, C., 908.
Arnoux, R., 1126.
Arons, L., 285.
d'Arsonval, 28. 509. 581.
Artom, A., 457.
Aschkinass, E., 677.
Ascoli, M., 365.
Ascoli, M., u. R. Manzetti, 995.
van Aubel, E., 260. 355. 755. 854. 877 (2). 1102 (2).
Auerbach, F., 108. 1017.
Austin, L., 584.
Austin, L., u. L. Holborn, 962.
Auwers, K., 786 (2).
Ayrton, H., 180.

Bachmann, P., u. K. Dziewoński, 821.
Bäcklund, A. V., 1014.
Bagard, H., 281.
Baker, W. C., 84. 193.
Baker, J. C., u. H. Crew, 445.
Bakker, G., 117. 118.
Baly, E. C. C., u. F. G. Donnan, 8.
Barbera, M., 106.
Barger, G., 1066.
Barillet, C. L., u. A. Brochet, 1113 (4).
Barlow, G., 475.
Barnes, H. T., 7. 527.
Barnes, H. T., u. H. L. Cooke, 226. 816. 817.
Barnes, H. T., u. J. W. Johnson, 1107.
Barnes, J., 557.
Barnes, J., E. P. Hyde, u. H. C. Jones, 32.
Barnes, W., 862.
Barnett, S. J., 169. 254.
Barret, W. F., 260.
Barschall, H., u. J. H. van't Hoff, 810.
Bartorelli, A., 1119.
Barus, C., 464. 465.
Batěk, A., u. B. Brauner, 719.
Batschinski, A., 337. 806.
Batschinski, A., u. V. Gabritschewski, 998.
Battelli, A., u. L. Magri, 481 (2).
Baud, A., u. Ph. Guye, 120.
Bauer, L. A., 598. 599.
Baur, E., 1134.

Baur, E., u. A. Glässner, 1046.
Baur, E., u. Th. Portius, 241.
Beaulard, F., 195. 1088.
Beck 696.
Beck, L., 387.
Becker, A., 762.
Beckmann, E., 1068.
Becquerel, H., 289. 293. 663. 972.
Behn, U., 1030. 1079.
Behrend, G., 441.
Behrendsen, O., 290. 440.
Bein, W., 119.
Beisswenger, A., u. H. Kauffmann, 758.
Bell, L., 167.
Bellach, V., u. K. Schaum 345. 346.
van Bemmelen, J. M., P. A. Meerburg, u. U. Huber Noodt, 321.
Benedict, Fr. G., u. Ch. R. Manning, 892.
Benischke, G., 384.
Benndorf, H., 104.
Berkitz, P., 632.
Bernstein, J., 604.
Berthelot, 77 (5). 274 (3). 532. 574 (2).
Bevan, P. V., 255.
Bevier, L., 617.
Biddle, H. C., 1067.
Biedermann, R., 314.
Bigelow, F. H., 492 (2). 493.
Bigelow, S. L., 869.
Bijl, H. C., 735.
Billitzer, J., 16. 73. 74. 273. 354. 524. 1120.
Biltz, H., 1069.
Biltz, W., 809.
Birkenstaedt, M., 709.
Biscan, W., 644.
Bisconcini, G., 1037.
Bjerknes, V., 816. 1130.
Blaise, F. E., 798.
Le Blanc, M., u. J. Brode, 462. 463.
Blanchard, A., 322.
Blaschke, P., 795.
Bleekrode, L., 81. 787 (2).
Bloch, E., 660.
Blochmann, R., 380. 405.
Blondlot, R., 185. 186 (3). 188. 361. 581 (2). 935 (2). 936. 937.
Blount, B., 897.
Boas, H., 587.
Bobylew, D., 113.
Bock, A., 759. 1089.
Böck, Fr., 397.
Bodenstein, M., 416.
Bodländer, G., 263.
Bodländer, G., W. Kerp, u. G. Minunni, 1018.
de Boer, F., 234.
du Bois, H. E. J. G. 875.
Bohnert, 648.
Boley, P., 268. 655.
de Bollemont, E., Grégoire, u. J. Minguin, 162. 844.
Bolton, H. C., 891.
Bolton, W., Carrington, 1128.
von Bolton, W., 9. 722.
Boltzmann, L., 799. 1019.
Borchardt, B., 892.
Borchers, W., u. L. Stokem, 653 (2).
Borgmann, J., 85. 466. 486.
Borissow, P. P., u. W. A. Michelson, 601.
Borodowsky, W., 922.
Bose, J. C., 376. 377 (2). 1122.
Bosscha, J., u. J. A. C. Oudemans, 890.
de Bottens, A., Panchaud, 76.
Bouasse, H., 1034. 1035.
Bouasse u. Carrière, 1036.
Boudouard, O., 29. 733. 1062.
Bousfield, W. R., u. T. M. Lowry, 571.
Boussinesq, J., 146. 147. 532. 613. (2). 839 (2). 841 (2). 1034 (2).
Braake, B. H. J. Ter, 163.
Brace, D. B., 146. 842.
Bradley, W. P., 393.
Bradley, W. P., u. A. W. Browne, 393.
Brand, A., 79.
Brandt, A., 931.
Branly, E., 789.
Braun, F., 993.
Braun u. Hartmann, 400.
Brauner, B., 126. 515. 719.
Brauner, B., u. A. Batěk, 719.
Brauner, B., u. Fr. Pavlíček, 126.
Bray, W. C., 723.
Bredig, G., 1110.
Bredig, G., u. J. Weinmayr, 725.
Bredig, G., u. J. H. Walton jr., 417.
Brell, H., 614.
Brillouin, M., 254. 510. 1095 (2).
Brinkworth, J. H., u. G. Martin, 235.
Brochet, A., 861. 1114 (2).
Brochet, A., u. C. L. Barillet, 1113 (4).
Brode, J., 416.
Brode, J., u. M. Lé Blanc, 462. 463.
Brodhun, E., u. O. Schönrock, 560.
Bromwich, T. J. A., 237.
Brown, A. C., 573.
Browne, A. W., u. W. P. Bradley, 393.
Browne, Wm. H. jr., 657.
Brunck, O., 174.

Bruner, L., 33.
Bruner, L., u. St. Tolloczko, 1048.
Bruni, G., 920. 1055.
Bruni, G., u. W. Meyerhoffer, 228.
Bruni, G., u. M. Padoa, 19. 928.
de Bruyn, C. A. Lobry, 324.
de Bruyn, Lobry u. E. Cohen, 856.
de Bruyn, C. A. Lobry und C. L. Jungius, 1055.
Bryan, C. H., 1130.
Buchholz, H., 800.
Budde, E., 511.
Bugarsky, St., 724.
Buisson, H., u. J. Macé de Lépinay, 452.
Bukovsky, A., 414.
Bulgakow, N., 456.
Bumstead, H. A., 482.
Bungers, E., 711.
Burali-Forti, C., 1024.
Burch, 268.
Burckhardt, Fr., 891.
Burmester, L., 111.
Burstyn, W., u. H. Paweck, 790.
Burt, B. C., u. F. G. Donnan, 517. 810.
Burton, E. F., u. J. C. McLennan, 967.
Butler-Burke, J., 1084.

Cahen, H., 476.
Callendar, H. L., 816. 1059.
Calugareanu, D., u. V. Henri, 1055.
Camman, P., 682.
Campanile, F., u. G. di Ciommo, 288.
Cardani, P., 914.
Carslaw, H. S., 761.
Carnazzi, P., u. S. Lussana, 282.
Carpini, C., 256. 1127.
Carrara, G., u. M. G. Levi, 1105.
Carrière u. Bouasse, 1036.
Carvallo, E., 246 (2). 567.
Carveth, H. R., 141 (2).
Caspari, W., 102.
Cassie, W., 4.
Caubet, F., 928.
Cesàro, E., 839.
Cesàro, G., 1057.
Chabot, J. J. Taudin, 50. 171. 476. 478.
Chant, C. A., 780.
Chapman, H. W., 804.
Chapman, D. L., u. F. Austin Lidbury, 463.
Charpy, G., u. L. Grenet, 815.
Chaumat, H., 1038.
Chauveau, 825.
Chauveau, A. B., 590. 591.
Child, C. D., 964.
Chistoni, C., 886 (4).
Chree, C., 1013.
Christen, T., 912.
Chwolson, O. D., 901.
Ciamician, G., u. P. Silber, 54. 834. 1082.
di Ciommo, G., 1107.
di Ciommo, G., u. F. Campanile, 288.
Clark, W., u. R. Lorenz, 861.
Clarke, F. W., 121. 532. 718.
Clayton, E. G., 5.
Clifford, W. K., 701.
Coblentz, W., 1088.
Coblentz, W. W., u. W. C. Geer, 633.
Coblyn, J. H., 589.
Coehn, A., 73. 266.
Coehn, A., u. M. Gläser, 862.
Coehn, A., u. Y. Osaka, 863.
Cohen, E., u. Lobry de Bruyn, 856.
Cohen, E., u. T. Strengers, 806.
Coker, E. G., 407. 513.
Collet, J., 687.
Collie, J. Norman, 634.
Collins, F., 784.
Colson, A., 38.
Combebiac, G., 914.
Compan, P., 341. 536.
Compan, P., u. J. Curie, 354.
de Coninck, Oechsner, 720.
Conrad, V., 103. 104. 495.
Conrad, V., u. F. M. Exner, 1012.
Constam, E. J., u. J. White, 823.
Contarini, M., 1004.
Contremoulins, G., 287.
Conway, A. W., 1094.
Cook, S. R., 883.
Cooke, H. L., u. H. T. Barnes, 226. 816. 817.
de Coppet, L. C., u. W. Muller, 6.
Corbino, O. M., 258. 374.
Cotton, A., u. H. Mouton, 1080.
Cottrell, F. G. 460.
des Coudres, Th., 471.
Credner, H., 501.
Crémieu, V., 196. 398. 565. 647. 774.
Crémieu, V., u. H. Pender, 645. 848. 1097.
Crew, H., 549.
Crew, H., u. J. C. Baker, 445.
Crismer, L., 18.
Croft, W. B., 154.
Crompton, H., 332. 1071.
Crookes, W., 582. 958. 970. 971.
Czellitzer, A., 361.
Cullum, M. L., u. J. J. D. Hinds, 449.
Cunningham, J. A., 81. 469.
Curie, Frau, 584.

Curie, J., u. P. Compan, 354.
Curie, P., 288. 368. 668. 669.
Curie, P. u. S., 289.
Curie, S. u. P., 289.
Curie, P., u. J. Danne, 669.
Curie, P., u. A. Laborde, 628.
Czermak, P., 595.

Dahms, A., 1085.
Dahms, P., 60.
Dammer, O., 706.
Danilewski, W., 590.
Danne, J., u. P. Curie, 669.
Danneel, H., 1113.
Darwin, G. H., 95. 511.
David, L., 838.
David, P., 597.
Davis, B., 578.
Davis, H. N., 1088.
Dawson, H. M., 921.
Day, W. S., 250.
Debierne, A., 670. 984.
Dechant, O., 53.
Décombe, L., 1063.
Denison, K. B., u. B. D. Steele, 460.
Denso, P., 733. 1111.
Derriman, W. H., 1080.
Deslandres, H., 304.
Despaux, A., 107.
Dessau, B., u. A. Righi, 785.
Dewar, J., 27.
Dewar, J., u. H. O. Jones, 1064.
Dinwiddie, W., 854.
Dito, J. W., 6 (2).
Dittenberger, W., 327.
Dobbie, J. J., u. A. Lauder, 757 (2).
Dolezalek, F., 730.
Dolezalek, F., u. A. Ebeling, 382.
Domke, 119.
Donath, B., 180.
Donati, L., 1091.
Dongier, R., 677.
Donnan, F. G., 530.
Donnan, F. G., u. E. C., C. Baly, 8.
Donnan, F. G., u. B. C. Burt, 517. 810.
Donnan, F. G., u. R. le Rossignol, 1046.
Dony-Henault, Oct., 835.
Dorn, E., 970.
Drago, E., 198.
Drew, E. R., 450.
Drecker, J., 59.
Drude, P., 642.
Dufet, H., 229. 1057 (2).
Dufour, A., 895.
Dufour, H., 89. 290.
Duhem, P., 108. 188. 254. 413 (3). 511 (2). 606. 611 (2). 612. 916 (3). 1041 (3).
Dumas, M. L., 522.
Durack, J. J. E., 86. 971.
Dutoit, C., 52.
Dwelshauvers-Dery, F. V., 439. 955.
Dyson, G., u. A. Harden, 554.
Dziewoński, K., u. P. Bachmann, 821.

Earhart, R. F., 356.
Ebeling, A., u. F. Dolezalek, 382.
Eberhard, G., 941.
Eberhard, G., u. J. Hartmann, 633. 884.
Ebert, H., 98. 493. 981. 1006. 1007 (2).
Ebert, H., u. P. Ewers, 364.
Eddy, H. T., 215.
Edelmann, M. Th., 586. 789 (2). 900. 1029.
Eder, J. M., 242. 555. 556. 756. 1084.
Edison, Th. A., 80.
Edser, E., u. E. Senior, 151.
Eginitis, B., 956.
Ehrenfeld, R., 417.
Ehrenhaft, F., 728. 760. 1100.
Eichenwald, A., 646.
Einthoven, W., 194.
Eisenstein, A., 858.
Ekholm, N., 301. 887.
Elbs, K., 266.
Elbs, K., u. J. Forssell, 1114.
Elbs, K., u. F. W. Rixon, 1115.
Ellinger, H. O. G., 735. 797.
Elsässer, W., 918.
Elster, J., 98.
Elster, J., u. H. Geitel, 99. 100. 101 (2). 353. 363. 364. 593.
Emde, F., 1093.
Enriques, P., 812.
Ercolini, G., 3. 69. 257. 955.
Erdmann, H., 321. 435.
Erdmann, H., u. M. v. Unruh, 437.
Ewers, P., u. H. Ebert, 364.
Ewing, J. A., u. J. C. Humfrey, 409.
Exner, Fr., 98. 563.
Exner, F. M., 234.
Exner, F. M., u. V. Conrad, 1012.
Exner, F., u. E. Haschek, 46. 47.
Exner, S., 986.
Eyckmann, 775.
van Eyk, C., 22.

Fabre, C., 838.
Fabry, Ch., 938.
Fabry, C., u. A. Perot, 152.

Faivre-Dupaigre u. E. Fernet, 1133.
Faraday, M., 350. 845 (2).
Farup, P., 264.
Fay, H., u. H. E. Achley, 31.
Fay, H., u. C. B. Gillson, 30.
v. Fedorow, E., 430. 455.
Fényi, J., 496.
Fernet, E., u. Faivre-Dupaigre, 1133.
Ferron, Eug., 504.
Féry, Ch., 546 (3). 873.
Filon, L. N. G., 61. 222. 558.
Findlay, A., 325, 921.
Fink, E., 562.
Finzi, B., 1050.
Fireman, P., 1053.
Fischer, E., u. C. Harries, 392.
Fischer, E., u. H. Stadthagen, 733.
Fischer, F., 1076.
Fischer, J., 351.
Fischer, R., 966.
Flatow, E., 947.
Flemming, W., 323.
Flögel, H. L., 612.
Foerster, F., u. E. Müller, 651 (2). 862 (2).
Föppl, A., 509.
Forbes, G., 165.
Forch, C., 27. 586. 970.
de Forcrand, 36 (2). 37 (2). 823 (2). 1072.
De Forest, 788.
de Forest-Palmer, A., 355.
Förster, F., u. A. Friessner, 264.
Fortey, E. C., u. S. Young, 626.
Forssell, J., u. K. Elbs, 1114.
Foussereau, G., 454.
Fox, Ch. J. J., 518.
Fraichet, 473.
Franchetti, A., 75 (2).
Frank, K. G. 791.
Fraps, G. S., 18.
Fraser, J., 305.
Frazer, J. C. W., u. H. N. Morse, 135.
Fredenhagen, C., 655.
Fremont, Ch., 607.
Freuchen, P., 550.
Fricke, R., 311.
Friderich, L., u. Ph. A. Guye, 439.
Friderich, L., u. E. Mallet, 138.
Friedenthal, H., 680.
Friedrich, O., 172.
Friessner, A., u. F. Förster, 264.
Frost, E. B., 443.
Frost, E. B., u. W. S. Adams, 444.

Gabran, O., 80.
Gabritschewski, V., u. A. Batschinski, 998.
Gaede, W., 328.
Gages, L., 519.
Galitzin, B., 410.
Gans, R., 253.
Garbasso, A., 195. 253. 400. 948.
Gareis, A., 115.
Gaubert, P., 244.
Gauss, C. F., 915.
Gautier, A., 720.
Gebbert, Schall u. Reiniger, 478.
Gedicus, Fr., 1020.
Geer, W. C., 395. 1075.
Geer, W. C., u. W. W. Coblentz, 633
Gegenbauer, L., 1129.
Gehrcke, E., u. O. Lummer, 451.
G. H. B., 1181.
Geigel, R., 662.
Geitel, H., u. J. Elster, 99. 100. 101 (2). 353. 363. 364. 593.
Georgiewski, A., 516.
Gerdes, P., 650.
Gernez, D., 946.
Geschöser, O., 199. 1099.
Getman, F. H., u. H. C. Jones, 434.
Gibbs, J. W., 748.
Giebe, E., 825.
Gierig, E., 81.
Giesel, F., 47. 362. 583. 661. 973.
Gifford, J. W., 243.
Gillson, C. B., u. H. Fay, 30.
Gin, G., 925.
Giorgi, G., 1091.
Giran, H., 628. 822.
Gladstone, J. H., u. W. Hibbert, 324.
Glaser, F., 652.
Gläser, M., u. A. Coehn, 862.
Glässner, A., u. E. Baur, 1046.
Gleichen, A., 827.
Gockel, A., 101. 594.
Godlewski, M. T., 78.
Goldhammer, D., 370. 793. 998.
Goldschmidt, R., 987. 999.
Goldstein, E., 87.
Goldstein, A. H., u. Ch. F. Mabery, 139.
Gooch, F. A., u. H. E. Medway, 1111.
Gorczyński, L., 306.
de la Goupillière, Haton, 508 (2).
Gouy, M., 269.
Graetz, L., 636. 643.
Grassmann, H., 1024.
Grau, A., 383.
Gray, A., u. A. Wood, 474.
Gray, Th., 1017.
Gray, R. W., 719.
Green, G., 798.
Greinacher, H., 245.
Grenet, L., u. G. Charpy, 815.

Grier, S. G., u. E. Rutherford, 298.
Grimsehl, E., 70. 173. 352. 353. 568. 569. 574. 647. 650. 712. 714. 790. 1028. 1029.
Grob, H., 1000.
Groschuff, E., 1052.
Groshans, J. A., 132.
Gross, Th., 107. 870.
Grübler, M., 608.
Grujić, Spiridon Dj., 107.
Grünbaum, Fr., 755.
Gruner, P., 830.
Grunmach, L., 119.
Grünwald, J., 255.
Grusinzew, A., 582.
Grützner, P., 164.
Guglielmo, G., 318. 1061.
Guillaume, Ch. Éd., 128. 389. 715. 814 (2).
Guillemin, A., 618 (2).
Guillet, L., 812.
Guldberg, C. M., 824.
Guntz, 397.
Guntz, M., 1069.
Gutbier, A., 324. 726 (2). 727.
Guthe, K. E., 1116.
Guye, 1042.
Guye, C. E., u. B. Herzfeld, 674. 1126.
Guye, C. E., u. M. B. Monasch, 283.
Guye, Ph., u. A. Baud, 120.
Guye, Ph. A., u. L. Friderich, 439.
Guye, Ph. A., u. E. Mallet, 437.
Guye, Ph. A., u. L. Perrot, 120.

Haagn, E., 396.
Haber, F., 272. 652. 864.
Haber, F., u. M. Sack, 864.
Hadamard, J., 512. 912.
Haensch, W., 899.
Haga, H., u. C. H. Wind, 287.
Hagen, E., u. H. Rubens, 640. 642. 881.
Hagenbach, A., u. H. Konen, 549.
Hahn, O., 650. 723.
Halbfass, W., 1003.
Hale, G. E., u. N. A. Kent, 942.
Hall, E. E., 150.
Hallo, J. J., 374. 877.
Hällstén, K., 631.
Halm, J., 301.
Hammer, J., 179.
Hammer, W. M. J., 584.
Hann, A. C. O., u. A. Lapworth, 160 (2).
Hantzsch, A. 427. 808 (2).
Harden, A., u. G. Dyson, 554.
Harms, F., 356. 371. 660.
Härdén, J., 640.
Harries, C., u. E. Fischer, 392.
Harrison, E. P. 459.
Hartl, H., 1032.
Hartley, W. N., 48. 51 (2). 552. 635. 757. 945.
Hartmann u. Braun, 400.
v. Hartmann, E., 602.
Hartmann, J. 943.
Hartmann, J., u. G. Eberhard, 633. 884.
Haschek, E., 447.
Haschek, E., u. F. Exner, 46. 47.
Hasenöhrl, Fr. 847. 992 (2).
Hasselberg, B., 444.
v. Hasslinger, R., 320.
Hausmann, Frida, 359.
Haussmann, K., 1014
Heaviside, O., 172. 1097.
Heck, O., 401.
Hecker, O., 348.
de Heen, P., 582. 846 (2). 955.
Hehl, N., 466.
Hefner-Alteneck, V., 289.
Heiberg, M. E., 862.
Heil, A., 1123.
Heilbrun, R., 383. 796.
Heimann, H., 223.
Heimrod, G. W., u. Th. W. Richards, 265.
Heinrich, G., 899.
Heinze, J. O., 88.
Heller, A., 1128.
von Helmholtz, H., 605.
v. Hemmelmayr, F., 174.
de Hemptinne, A., 88. 356. 658. 1072.
Henderson, G. G., u. J. Prentice, 844.
Henne, L., 88.
Henning, F., u. L. Holborn, 23.
Henri, V., 725.
Henri, V., u. D. Calugareanu, 1055.
Henrich, F., 728.
Henry, L., 529. 1065.
Hensen, V., 620.
Heraeus, W. C., 396.
Herbert, A. M., 49.
Heringa, J., u. E. Mulder, 859.
Hermanek, J., 1034.
Hersel, P., 712.
Hertzsprung, E., 562.
Herzen, E., 120.
Herzfeld, B., u. C. E. Guye, 674. 1126.
Hesehus, N. A., 168. 441. 530. 592.
van Heteren, W. J., 326.
Heun, K., 111. 1019.
Heyck, P., 587. 789.
Heydweiller, A., 289.

Heyl, P. R., 1058.
Heyland, A., 216.
Heyn, E., 224.
Hibbert, W., u. J. H. Gladstone, 324.
Hiber, 911.
Hill, B., 188.
Hilton, H., 1058.
Himstedt, F., 965
Himstedt, F., u. W. Nagel, 952.
Hinds, J. J. D., u. M. L. Cullum, 449.
Hittorf, W., 858. 1112.
van't Hoff, H. J., 284.
van't Hoff, J. H., 420. 424. 908.
van't Hoff, J. H., u. H. Barschall, 810.
van't Hoff, J. H., u. G. Just, 729.
van't Hoff, J. H., u. W. Meyerhoffer, 517. 1048.
Hoffmann, E., 454.
Hoffmann, J. F., 886.
Hofmann, K. A., 88. 361.
Hofmann, K. A., u. V. Wölfl, 290. 974.
Hofmann, K. A., u. F. Zerban, 291.
Holborn, L., u. L. Austin, 962.
Holborn, L., u. F. Henning, 23.
Hollard, M. A., 860. 869. 1111.
Hollefreund, K., 1021.
Holley, C. D., 625.
Hollins, C., 125.
Hollmann, Th., 620.
Hollmann, S., 1046.
Holmes, W. B., u. A. Smith, 434.
Holtz 398. 399.
Holzknecht, G., 88.
Honda, K., u. H. Nagaoka, 189.
Honda, K., u. S. Shimizu, 191. 674. 675.
Honda, K., Shimizu, S., u. S. Kusakabe, 192 (2). 675 (2).
Hooper, W. L., u. R. T. Wells, 794.
Horn, J., 114. 1025.
Horstmann, A., 824.
Hospitalier, E., 1002.
von Hübl, A., 59. 556.
Houllevigue, L., 268. 657.
Huff, W. B. 147.
Huggins, Lady, u. Sir W. Huggins, 942.
Huggins, Sir W., u. Lady Huggins, 942.
Hulett, G. A., 732. 1103.
Hulett, G., u. E. Allen, 17.
Hulse, R. P., 177.
Humfrey, J. C. W., 24.
Humfrey, J. C., u. J. A. Ewing, 409.
Humphreys, W. J., 303.
Hundt, A., 215.
Hurmuzescu, 375.
Hutton, R. S., 925.
Huygens, Chr., 827. 911.
Hyde, E. P., Jones, H. C., u. J. Barnes, 32.
Hyndman, H. H. Francis, u. Onnes, H. Kamerlingh, 44.

Imbert, 162.
Indrikson, F., 973.
Inglis, J. K. H., u. R. Luther, 1120.
Inglis, J. K. H., u. W. W. Taylor, 1117.
Isenburg, A., 1116.
Ites, P., 1090.

Jackson, H. B., 199.
Jacob, L., 1033.
Jacobi, M., 889.
Jacquerod, A., Travers, M. W., u. G. Senter, 136.
Jaeger, F. M., 765.
Jaeger, P., u. R. Meyer, 822.
Jaffé, G., 1050.
Jäger, G., 234, 235. 519. 741. 836.
Jäger, W., 81. 851.
Jäger, W., u. H. v. Steinwehr, 526.
Jahn, H., 729.
Jamet, V., 507.
Jeans, J. H., 316. 339.
Jervis-Smith, F. J., 788.
Jervis-Smith, F. T., 586.
Jewett, F. B., 678.
Johannesson, P., 308.
Johnson, J. W., u. H. T. Barnes, 1107.
Johnson, K. R., 67. 777. 794. 954.
Johonnott, S., 1000.
Joly, J., 200.
Jones, H. C., 127. 908.
Jones, H. C., Barnes, J., u. E. P. Hyde, 32.
Jones, H. O., u. J. Dewar, 1064.
Jones, H. C., u. F. H. Getman, 434.
Jones, H., u. Ch. Lindsay, 855.
Jordis, E., 136 (2).
Jouaust, R., 676.
Jouve, A., 189.
Julius, V. A., 107.
Julius, W. H., 302. 489. 882 (2).
Jung, J., 783.
Junghans, O., 371.
Jungius, C. L., u. C. A. Lobry de Bruyn, 1055.
Just, G., u. J. H. van't Hoff, 729.

Kahlenberg, L., u. O. E. Ruhoff, 1106.
Kahlenberg, L., u. H. Schlundt, 518.
Kaiserling, C., 838.

Kann, L., 401. 587.
Kanolt, W., 1107.
Kastle, J. H., u. S. Loevenhart, 1047.
Kauffmann, H., 285.
Kauffmann, H., u. A. Beisswenger, 758.
Kaufler, E., 1054.
Kaufmann, P., u. W. Müller, 728.
Kaufmann, W., 173. 859.
Kausch, O., 36. 320. 928.
Kayser, H., 564.
Keesom, W. H., 41. 306.
Keferstein, H., 710.
Kellenberger, F., u. K. Kraft, 432.
Kellner, K., 183.
Kelvin, Lord, 20. 299. 300. 825.
Kemna, G., 875.
Kennedy, R., 993.
Kent, N. A., u. G. E. Hale, 942.
Kerp, W., Minunni, G., u. G. Bodländer, 1018.
Kerr, J., 60.
Ketterer, A., 487. 788.
Kiebel, A., 1128.
Kiessling, K., 991.
King, A. S., 949.
King, A. S., u. P. Lewis, 444.
King, E. S., 240.
Kipp, P. J., u. Zonen, J. W. Giltay Nachf., 896.
Kirchner, F., 449. 948.
Kleiber, J., 895.
Kleiber-Karsten, 309.
Klimpert, R., 495.
Knipp, Ch. T., 7.
Knott, C. G., 1126.
Koch, K. R., 689.
Koch, P., 458.
Kochan, H., 576. 871.
Koenigs, G., 505.
Koenigsberger, J., 849.
Kohl, E., 503.
Kohlrausch, F., 319. 1104.
Kohlrausch, W., 1000.
Kohr, D., u. A. Noyes, 426.
Kolbe, B., 431.
van der Kolk, J. L. C. Schroeder, 22.
Kolossoff, G., 113.
Konen, H., 148.
Konen, H., u. A. Hagenbach, 549.
König, A., 950.
Koppe, M., 1025.
Koppel, J., 325.
Korn, A., 168. 169. 503. 1093.
Korteweg, D. J., 117. 929.
Kossonogoff, J., 759. 948.
Kostersitz, K., 488. 550.
Köthner, P., 805.
Koturnitzki, P., 632. 715.
Kraft, C., 153.
Kraft, K., u. F. Kellenberger, 432.
Kragh, O., 711.
Kremann, R., 858. 1110.
v. Kries, J., 769.
Krüss, H., 238. 391. 829 (2).
Kučera, G., 585.
Kuenen, J. P., 739.
Kuhfahl, 49.
Kullgren, C., 322. 418. 1047.
Kultascheff, N. V., 1061.
Kundt, A., 694.
Kunz, J., 854. 1107.
Kurbatow, W., 817.
Kurlbaum, F., 832.
Kusakabe, S., Honda, K., u. S. Shimizu, 192 (2). 675 (2).
Küspert, F., 324. 525 (2).
Küster, F. W., 109. 271. 427.

van Laar, J. J., 77. 269. 818. 819. 866. 867. 1120.
Laborde, A., u. P. Curie, 628.
Lachmann, A., 636.
Lafay, A., 388. 1088.
Lamb, H., 917. 1036.
Lampa, A., 68. 954.
Landesen, G. 813.
Langen, A., 629.
Langenbach, K., 940.
Langevin, P., 278. 279. 280 (2).
Langguth, F., 795.
Langley, S. P., 878.
Lanner, A., 308. 827.
Lapworth, A., u. A. C. O. Hann, 160 (2).
Lapworth, A., u. W. H. Lenton, 160.
Larmor, J., 874.
Láska, W., 690.
Lauder, A., u. J. J. Dobbie, 757 (2).
Laurent, H., 910.
Laveran, 825.
Lebeau, P., 320.
Lebedinsky, W., 477.
Le Blanc, M., 463.
Le Cadet, G., 495. 1012.
Le Chatelier, A., 816.
Le Chatelier, H., 1131.
Lecher, E., 485. 781.
Lecornu, L., 913.
Leduc, A., 263. 264. 461. 721.
Lehfeldt, R. A., 1123.
Lehmann, H., 550.
Lehner, A., 1066.
Leimbach, R., 414.
Leiss, C., 26. 454.

Lemström, S., 850.
Lengfeld, F., 40.
Lenton, W. H., u. A. Lapworth, 160.
Macé de Lépinay 151.
de Lépinay, J. Macé u. H. Buisson, 452.
Lermantow, W., 508.
Le Rossignol, R., u. F. G. Donnan, 1046.
Lessing, A., u. W. Nernst, 74.
Levi, M. G., u. G. Carrara, 1105.
Levi-Civita, T., 251. 1094.
Lewis, P., 48 (2).
Lewis, P., u. A. S. King, 444.
Ley, H., u. K. Schäfer, 723.
Leybolds Nachf., E., 706.
Lichty, D. M., 1051.
Lidbury, F. A., 29.
Lidbury, F. Austin u. D. L. Chapman, 463.
von Lieben, R., 873.
Liebenow, C., 276. 857.
Liesegang, P. E., 900.
Lindeck, St., 901.
v. Linden, Gräfin M., 348.
Lindig, Fr., 617.
Lindsay, Ch., u. H. Jones, 855.
Linn, A. F., 174.
Lippmann, G., 388.
Lisell, E., 852.
Lloyd, M. G., 49.
Locke, F. S., 477.
Locke, J., 129.
Lockyer, N., 148.
Lockyer, N., u. W. Lockyer, 880.
Lockyer, W., u. N. Lockyer, 880.
Lodge, O., 200. 970.
von Loeben, W., 1070.
Loesch, M., 688.
Loevenhart, S., u. J. H. Kastle, 1047.
Loi, D., u. G. Pellini, 1081.
Lomché, K., 991.
Londe, M. A., 890.
Longinescu, G. G., 1044 (2).
Loomis, H. B., 1125.
Looser 430.
Lorentz, H. A., 1. 236. 248. 404. 644.
Lorenz, H., 904. 912.
Lorenz, R., 175. 263. 462.
Lorenz, R., u. W. Clark, 861.
Louguinine, W., 231.
Louguinine, W., u. A. Schukareff, 787.
Love, A. E. H., 169.
Lovett, E. O., 115.
Lownds, L., 876.
Lowry, T. M., u. W. R. Bousfield, 571.
Lüdin, E., 487.
Ludlam, E. B., 927.
Ludwig, W., 349.
Lummer, O., 938.
Lummer, O., u. E. Gehrcke, 451.
Lummer, O., u. E. Pringsheim, 545. 834.
Lumsden, J. S., 182 (2). 624. 787.
Lüppo-Cramer, 241. 837. 1083 (2).
Lussana, S., u. P. Carnazzi, 282.
Luther, R., 271. 275. 651.
Luther, R., u. J. K. H. Inglis, 1120.
Lyle, T. R., 987.
Lymann, Th., 1087.

Mabery, Ch. F., u. A. H. Goldstein, 139.
Mabery, Ch. F., u. Lee Shepherd, 754.
Macdonald, H. M., 478. 782.
Mach, E., 403.
Mache, H., 232. 280. 741.
Maclaurin, R. C., 1035.
Maey, E., 315.
Magie, W. F., 332.
Magini, R., 1087.
Magri, L., u. A. Battelli, 481 (2).
Majorana, Q., 92 (2). 93 (2). 94. 95.
Makower, W., 528.
Mallet, E., u. L. Friderich, 138.
Mallet, E., u. Ph. A. Guye, 437.
Manchot, W., 348.
Mann, Riborg, 538.
Manning, Ch. R., u. Fr. G. Benedict, 392.
Manno, R., 1019.
Manzetti, R., u. M. Ascoli, 995.
Marage, M., 621.
Marc, R., 127.
Marchant, E. W., 776.
Marchlewski, L., 561.
Marckwald, W., 89. 472.
Marcolongo, R., 914.
Marconi, G., 200 (3).
Maresca, A., 358.
Marie, C., u. R. Marquis, 897. 1049.
Mark, K. L., u. Th. W. Richards, 623.
Marquis, R., u. C. Marie, 897. 1049.
Marshall, A., 124.
Martens, F. F., 149. 1078.
Martin, G., 123. 516. 720. 1044.
Martin, G., u. J. H. Brinkworth, 285.
Martius, G., 347.
Masini, A., 487.

Massol, G., 38.
Matthiessen, L., 828.
Maurain, C., 474. 1124.
Mayer, A., 609 (2).
Mazzotto, D. 369.
McCoy, H., 1046.
McLennan, J. C., 671. 966.
McLennan, J. C., u. E. F. Burton, 967.
Medicus, L., 909.
Medway, H. E., u. F. A. Gooch, 1111.
Meerburg, P. A., Noodt, U. Huber, u. J. M. van Bemmelen, 821.
Mehliss, O., 538.
Meisel, F., 1027.
Mellor, J. W., 55., 338.
Mercanton, P. L., 600.
Merkelbach, W., 459.
Meslin, G., 680.
de Metz, G., 559. 718.
Mewes, R., 39.
Mey, K., 961.
Meyer, E., 685.
Meyer, J., 426.
Meyer, R., u. P. Jaeger, 822.
Meyer, St., 741.
Meyerhoffer, W., 140. 729. 811.
Meyerhoffer, W., u. G. Bruni, 228.
Meyerhoffer, W., u. J. H. van't Hoff, 517. 1048.
Michailenko, J., 526.
Michelson, W. A., 544 (2).
Michelson, W. A., u. P. P. Borissow, 601.
Middelberg, W., 138.
Mie, G., 564.
Miethe, A., 837.
Millikan, R. A., 695 (2).
Mills, J. E., 338. 1043.
Minet, A., 500.
Minguin, J., u. de Bollemont, E. Grégoire, 162. 844.
Minunni, G., G. Bodländer, u. W. Kerp, 1018.
Mitchell, S. A., 881.
Mitkiewicz, W., 217. 465. 589.
Mizuno, T., 989.
Moehlmann, A., 281.
de Moidrey, J. 597.
Moissan, H., 224. 629. 1108.
Molisch, H., 838.
Monasch, B., 283.
Monasch, M. B., u. C. E. Guye, 288.
Moody, H. R., u. S. A. Tucker, 397.
Moreau, G., 278. 464. 680.
Morera, G., 221. 480. 1022.
Moretto, P., 375.
Morse H., 326.
Morse, H. N., 525.
Morse, H. N., u. J. C. W. Fraser, 135.
Morton, W. B., 990.
Moss, S. A., 682.
Moureu, Ch., 500.
Mouton, H., u. A. Cotton, 1080.
Mugdan, M., 1045.
Mügge, O., 924.
Muir, J., 409.
Mulder, E., 859 (6).
Mulder, E., u. J. Heringa, 859.
Müller, E., 651.
Müller, E., u. F. Foerster, 651 (2). 862 (2).
Müller, E. C., 1089.
Müller, F. C. G., 513.
Müller, Johs. J. C., 794.
Muller, P. Th., 418 (3).
Muller, W., u. L. C. de Coppet, 6.
Müller, W., u. P. Kaufmann, 728.
Müller-Erzbach, 429. 1044.

Nabl, J., 83.
Nagaoka, H., u. K. Honda, 189.
Nagel, W., u. F. Himstedt, 952.
Natanson, L., 411. 412. 1040 (3).
Néculcéa, E., 447. 549.
Neesen, F., 611. 896.
Neljubow, W., 609.
Nernst, W., u. A. Lessing, 74.
Neuburger, A., 500.
Neumann, C., 551.
Neumayer, G., 687.
Neville, A., u. W. J. Pope, 516.
Nichols, E. L., 149.
Niemeyer, O., 528.
Niessensohn, H., 796.
Nijland, A. A., 350.
Nilsson, H., 495.
Nippoldt, A., 596.
Noack, 307.
Nogier, 276.
Noodt, U. Huber, van Bemmelen, J. M., u. P. A. Meerburg, 821.
Norden, H., 276.
Noyes, A., u. D. Kohr, 426.
Noyes, A. A., u. G. V. Sammet, 572.
Nutting, P. G., 56. 838.

Oddo, G., 34. 1068 (3).
Oddone, E. 490.
Oertel, F., 1039.
Olsen, J., 573.
Onnes, H. Kamerlingh, 897.

Onnes, H. Kamerlingh, u. H. H. Francis Hyndman, 44.
Opitz, H., 754.
von Oppolzer, R., 165 (2).
Orlich, E., 216. 954.
Orlow, N., 476.
Osaka, Y., u. A. Coehn, 863.
Ostwald, W., 313. 729.
Oudemans, J. A. C., u. J. Bosscha, 890.

Paal, C., 727 (4).
Padoa, M., u. G. Bruni, 19. 923.
Paillot, R., 198.
Panaotovic, J. P., 443.
Panetti, M., 4.
Parks, G. J., 88.
Paschen, F., u. C. Runge, 90.
Pasquini, E., 69.
Patten, H. E., 1045. 1105.
Patterson, J., 671. 852.
Patterson, T. S., 156.
Paul, Th., 109.
Pauli, W., 728.
Pavliček, Fr., u. B. Brauner, 126.
Paweck, H., u. W. Burstyn, 790.
Pawlewski, Br., 722.
Pearce, 842.
Peck, J. W., 1073.
Peirce, B. O., 673. 1074.
Pellat, H., 85. 286 (2). 959. 960. 1123.
Pellini, G., u. D. Loi, 1081.
Pender, H., 566.
Pender, H., u. V. Crémieu, 645. 848. 1097.
Penkmayer, 67.
Penseler, 792. 872.
Perkin sen., W. H., 372. 475.
Perkins, F. C., 260.
Perot, A., u. C. Fabry, 152.
Perrot, F. L., 1074.
Perrot, L., u. Ph. A. Guye, 120.
Perrotin, 341.
Perry, J., 702.
Petavel, J. E., 1079.
Peters, F., 174.
Pfanhauser, W., 1112.
Pflüger, A., 834.
Philip, J. C., 1061.
Piaggesi, G., 473.
Picciati, G., 1095.
von Pickardt, E., 428.
Pictet, R., 145. 440.
Pinczower, E., 656.
Pinnow, J., 57. 344.
v. Pirani, M., 1099.
Pissarjewsky, L., 328. 1049.
Planck, M., 144. 641. 781.
Plettenberg, 951.
Plowman, A. B., 365.
Plummer, H. C., 557.
Plzák, F., 574.
Pochettino, A., 850. 854.
Pochettino, A., u. A. Sella, 964.
Pocklington, H. C., 452. 990.
Poggendorff, J. C., 1017.
Poincaré, L., 268.
Polimanti, O., 768.
Pollock, J. A., u. O. U. Vonwiller, 483.
Pomeranz, C., 19. 184. 1052.
Pomey, J. B., 215.
Ponsot, A., 334. 527. 1060. 1122.
Pope, W. J., u. A. Neville, 516.
Porter, T. C., 166.
Portig, G., 702.
Portius, Th., u. E. Baur, 241.
Poske, F., 319. 385. 718.
Precht, J., 554. 555.
Prentice, J., u. G. G. Henderson, 844.
Preuner, G., 573.
Pringsheim, E., 881.
Pringsheim, E., u. O. Lummer, 545. 834.
Pryts, K., 919.
Pulfrich, C., 766.
Purser, J., 387.
Puschl, C., 742.

Rabe, O., 130.
Rabinowicz, J., 276.
Raikow, P. N., 414.
Ram. G. S., 384.
Ramage, H., 47. 634.
Ramsay, W., 128. 1002.
Rasch, E., 872.
Rayleigh, Lord, 436. 540. 686. 710 (2). 938. 1064.
Rebenstorff, H., 318. 433. 615. 616. 896.
Reeve, S. A., 932.
Reich, M., u. H. Th. Simon, 994.
Reimann, E., 768.
Reinders, W., 273.
Reiniger, Gebbert u. Schall, 478.
Reiss, R. A., 58. 835.
Reissner, H., 607. 716.
Rellstab, L., 882.
Reuleaux, 504.
Reuter, M., 864.
Reynolds, O., u. J. H. Smith, 406.
de Rey-Pailhade, M. J. 351.
Reyval, J., 211. 784.
Rhoads, E., 676.

Richards, J. W., 654.
Richards, Th. W., 388. 624. 722. 1063.
Richards, Th. W., u. E. H. Archibald, 719.
Richards, Th. W., u. G. W. Heimrod, 265.
Richards, Th. W., u. K. L. Mark, 628.
Richards, Th. W., u. W. N. Stull, 1110.
Richards, Th. W., u. R. Cl. Wells, 526.
Richarz, F., 339. 440. 937.
Richter, M. M., 909.
Richter, O., 918.
Riecke, E., 89. 404 (2). 774. 1008 (2). 1010 (2).
Rieder, J., 175.
Riefler, S., 389.
Ries, Ch., 1101.
Riesenfeld, E. H., 181.
Righi, A., 252. 996.
Righi, A., u. B. Dessau, 785.
Rimbach, E., 499.
Ringer, W. E., 227.
Rinne, F., 812.
De La Rive, L., 1034.
Rixon, F. W., u. K. Elbs, 1115.
Roberts-Austen, W. C., u. Rose, T. Kirke, 734.
Robertson, A. J., u. J. Walker, 820.
Robertson, P. W., 926.
Rogers, F. J., 608.
Rogowski, E., 934.
Rohland, P., 5. 323. 724.
Rollins, W., 761.
Rood, O. N., 259.
Roozeboom, H. W. Bakhuis, 10. 326. 424 (2). 517.
Rose, T., Kirke u. W. C. Roberts-Austen, 734.
Rosemann, R., 33.
Rosenhain, W., 22. 483.
Rosenheim, O., 344.
Rosset, G., 79. 1121.
de Rossi, G. u. A. Sella, 963.
Rotch, A. Lawrence, 1128.
Roth, P., 410. 717.
Roth, W. A., 855. 1062.
Rothe, R., 394.
Rowland, H. A., 1132.
Rubenbauer, J., 808.
Rubens, H., u. E. Hagen, 640. 642. 831.
Ruhmer, E., 381. 382. 790.
Rühmkorff, Heinrich Daniel, 893.
Ruhoff, O. E., u. L. Kahlenberg, 1106.
Runge, C., 90.
Runge, C., u. F. Paschen, 90.
Russell, J., 1124.
Russell, W. J., 718.
Rutherford, E., 200. 295 (2). 296. 662. 666. 969. 980.
Rutherford, F., u. S. J. Allen, 296. 664.
Rutherford, E., u. S. G. Grier, 293.
Rutherford, E., u. F. Soddy, 291. 292. 975 (2). 978. 982.

Sabat, Br., 71.
Sack, M., 864. 920.
Sack, M., u. F. Haber, 864.
Sackur, O., 72.
Sagnac, G., 452. 1075.
Salomonson, J. K. A. Wertheim, 588. 792.
Sammet, G. V., u. A. A. Noyes, 572.
Sandström, J. W., 491.
Sano, S., 192.
Saurel, P., 321 (2). 1065.
de Saussure, R., 112.
Schäfer, K., u. H. Ley, 723.
Schalkwijk, J. C., 46.
Schall, Reiniger u. Gebbert, 478.
Scharf, W., 588.
Schaternikoff, M., 769. 770.
Schaum, K., u. V. Bellach, 345. 346.
Scheel, K., 814.
Scheiner, J., 884.
Schenckel, M., 193.
Schenk, C., 407.
Schiavon, G., 1050.
Schick, K., 425.
Schild, K., 1001.
Schilling, M., 706.
Schlundt, H., 261. 843.
Schlundt, H., u. L. Kahlenberg, 518.
Schlüter, W., 690. 691.
Schmauss, A., 569. 681.
Schmid, F., 885.
Schmidt, A., 686. 881 (2). 1077.
Schmidt, G. C., 243. 287. 660.
Schmidt, W., 889.
Sehnell, H., 1028.
Schönrock, O., u. E. Brodhun, 560.
Schouten, G., 801. 802.
Schoop, M. U., 79.
Schreber, K., 39 (2).
Schreinemakers, F. A. H., 232. 233. 529. 1065.
v. Schrötter, H., 240.
Schuh, F., 803.
Schukareff, A., u. W. Louguinine, 737.
Schülen, G., 219.
Schuller, A., 655.

Schulz, E., 1001.
Schulze, F. A., 780.
Schulze, K., 1093.
Schuster, A., 879. 939.
Schütz, E. H., 595.
Schütz, F., 870.
Schwarze, W., 340. 442.
Schwedow, T., 894.
v. Schweidler, E., 256. 357. 457. 1011.
Schweitzer, A., 649.
Scudder, H., 735.
Searle, G. F. C., 477. 1124.
Sebastiano, A, 231.
Seeliger, H., 879.
Segel, M., 1039.
Seibt, G., 378. 379.
Seidell, A., 18.
Seiler, U., 775.
Seitz, W., 471.
Sella, A., 297. 985.
Sella, A., u. A. Pochettino, 964.
Sella, A., u. G. de Rossi, 963.
Semenow, J., 278. 287. 576.
Senior, E., u. E. Edser, 151.
Senter, G., Jacquerod, A., u. M. W. Travers, 136.
Seubert, K., 515. 805 (2).
Severin, E. C., 4.
Shearer, J. S., 433.
Shepherd, E. S., 734. 868.
Shepherd, Lee, u. Ch. F. Mabery, 754.
Sherman, H. C., u. J. F. Snell, 37.
Shimizu, S., u. K. Honda, 191. 674. 675.
Shimizu, S., Kusakabe, S., u. K. Honda, 192 (2). 675 (2).
Siegrist, J., 10.
Siertsema, L. H., 371. 681.
Silber, P., u. G. Ciamician, 54. 834. 1082.
Silberstein, L., 797.
Silow, P., 869.
Simon, H. Th., u. M. Reich, 994.
Simpson, G. C., 678.
Sirks, A., H., 267. 871.
Skinner, C. A., 357.
Skinner, C. E., 956.
Skinner, S., 1039.
Slotte, K. F., 60.
Smedley, Miss J., 343.
Smith, A., u. W. B. Holmes, 434.
Smith, E. F., 652.
Smith, J. H., u. O. Reynolds, 408.
Smits, M. A., 1053.
Smits, A., u. L. K. Wolff, 807.
Smoluchowski, M., 913.
Smyth, C. P., 442.
Snell, J. F., u. H. C. Sherman, 37.
Soddy, F., 293.
Soddy, F., u. E. Rutherford, 291. 292. 975 (2). 978. 982.
Sokolow, A., 859.
Somigliana, C., 221.
Somow, P., 799.
Soret, Ch., 575.
Sousloff, G. K., 2.
S. P., 316.
Speyers, Cl. L., 226.
Spring, W., 343. 580.
van de Stadt, E., 140.
Stadthagen, H., 893. 894.
Stadthagen, H., u. E. Fischer, 733.
Stahlberg, W., 342.
Stallo, J. B., 696.
Stanley, H., 235.
Stanzel, K., 743.
Stark, J., 962.
Starke, H., 450. 960.
Stearns, H. D., 673.
Steele, B. D., 927.
Steele, B. D., u. K. B. Denison, 460.
Steger, A., 1056.
v. Steinwehr, H., u. W. Jäger, 526.
Stekloff, W., 220 (2).
Stelzner, K., 35.
Stewart, G. W., 547.
Stokem, L., u. W. Borchers, 653 (2).
Stoletow, A. G., 403.
Stolze, F., 59.
Straneo, P., 261.
Straubel, R, 390. 827. 829.
Strehl, K., 829.
Streintz, F., 570. 571. 1103.
Streit, H., 892.
Strengers, T., u. E. Cohen, 806.
Strutt, J. W. (Lord Rayleigh), 402.
Strutt, R. J., 84. 570. 584. 969.
Stübler, Eug., 505.
Stull, W. N., 723.
Stull, W. N., u. Th. W. Richards, 1110.
Sutherland, W., 845.
Swinburne, J., 794.
Swyngedauw, R., 777. 956.
v. Szalay, L., 496.
Szarvassi, A., 848.

Tafel, J., 175. 267.
Tallqvist, H., 195. 709.
Tamm, Fr., 281.
Tanatar, S., 15. 16. 860.
Taylor, A. H., 783.
Taylor, J. E., 1013.
Taylor, W. W., u. J. K. H. Inglis, 1117.
Teclu, Nic., 898.
Teichmüller, J., 218. 1001.

Thiel, A., 1053.
Thiesen, M., 743.
Thompson, S. P., 828. 892.
Thomsen, J., 1070.
Thomson, J. J., 82. 88. 183. 184. 659. 969.
Thorpe, J., 242.
Thovert, J., 428.
Tilden, W. A., 527.
Tischtschenko, B., 899.
Tissot, C., 786.
Tolloczko, St., u. L. Bruner, 1048.
Tommasi, M. D., 1121.
Tommasina, Th., 287. 289. 472. 577.
Traube, J., 439. 857. 930.
von Traubenberg, H. Rausch, 1013.
Travers, M. W., G. Senter, u. A. Jacquerod, 136.
Trowbridge, J., 194. 942.
Tsuruta, K., 454.
Tucker, S. A., u. H. R. Moody, 397.
Tuckerman, L. B., 448.
Tumlirz, O., 741.
Turpain, A., 204. 205. 207. 210. 211. 214. 484.
Tutton, A. E., 20. 1035.

Ulsch, K., 876.
v. Unruh, M., 435.
v. Unruh, M., u. H. Erdmann, 437.

Valentin, J., 1008.
Valentiner, W., 682.
Varali-Thevenet, A., 1070.
Vasilesco-Karpen 848. 1097. 1098.
Vaubel, W., 707 (2).
van der Ven, E., 461.
Verschaffelt, J. E., 385. 929.
Very, Fr. W., 489.
Vicentini, G., 258.
v. Vieth, J., 506.
Villari, E., 577.
Vincent, J. H., 122.
Viola, C., 230. 243. 455. 764.
de Visser, L. E. O., 687. 1085.
Vittenet, H., 1042.
Vogel, H. C., 884.
Voigt, W., 60. 62. 91. 1126.
Volkmann, P., 219.
Voller, A., 992.
Volta, L., 305.
Vonwiller, O. U., u. J. A. Pollock, 483.

van der Waals, J. D., 42. 738. 740. 771. 806.
Wade, E. B. H., 143.
Wade, J., 655.
Wadsworth, F. L. O., 828.
Wagner, R., 534.
Walden, P., 1108.
Waldstein, O., 614.
Walker, E. O., 105.
Walker, G. T., 171.
Walker, G. W., 946. 1081.
Walker, J., 146. 517.
Walker, J., u. A. J. Robertson, 820.
Walter, B., 580.
Walton, J. H. jr., u. G. Bredig, 417.
Warburg, E., 466. 957.
de Watteville, C., 548.
Watts 1048.
Watts, W. Marshall, 945.
Weber, C. O., 9.
Wedding, W., 179.
Weerth, M., 616.
Wegscheider, R., 71. 459.
Wehnelt, A., 467. 648. 998.
Weightman, A. T., 860.
Weiler, W., 600 (3). 601. 1099.
Weinberg, B., 541.
Weingarten, J., 510.
Weinhold, A., 896.
Weinhold jun., L., 399.
Weinmayr, J., u. G. Bredig, 725.
Weinschenk, E., 707.
Weinstein, B., 931.
Weiss, P., 790.
Wells, R. T., u. W. L. Hooper, 794.
Wells, R. Cl., u. Th. W. Richards, 526.
v. Wesendonk, K., 82.
Whetham, W. C. D., 419 (2). 1106.
Whipple, R., 432.
White, W. P., 999.
White, J., u. E. J. Constam, 823.
Whitehead, J. B., 64.
Whitney, W. R., 1119.
Wiebering, B., 830.
Wien, M., 213. 621.
Wien, W., 87.
Wilcox, G. M., 157.
Wildermann, M., 346. 552. 797. 821.
Williams, W. E., 677.
Wills, A. P., 1126.
Wills, R. L., 673.
Wilson, C. T. R., 103. 672.
Wilson, E., 177. 786.
Wilson, E. B., 311.
Wilson, H. A., 277. 468. 680.

Wind, C. H., u. H. Haga, 287.
Winkelmann, A., 450. 990.
Winther, Chr., 154. 898.
Wolcott, E. R., 197.
Wohlwill, E., 890. 1118.
Wolff, L. K., u. A. Smits, 807.
Wölffing, E., 764.
Wölfl, V., u. K. A. Hofmann, 290. 974.
Wolfrum, A., 500.
Wolletz 66.
Wood, R. W., 149. 153. 448. 758. 759. 949.
Wood, A., u. A. Gray, 474.
Worel, K., 58.
Woringer, B., 391.
Woronez, P., 802.
Young, S., 35. 626. 627.
Young, S., u. E. C. Fortey, 626.

Zaremba, S., 105. 106. 503. 796. 916.
von Zawidzki, J., 732.
Zeeman, P., 91.
Zehnder, L., 579.
Zeiss, C., 953.
Zelinsky, N., 158. 159.
Zepf, K., 351 (2).
Zerban, F., u. K. A. Hofmann, 291.
Zonen u. P. J. Kipp, J. W. Giltay Nachf., 896.
Zsigmondy, R., 135.
Zuntz, N., 39.
Zwick, H., 310.

Berichtigungen.

Band 27.

Seite 36 Zeile * 1 v. o. muß es heißen: O. Kausch statt C. Kausch.
" 73 " 17 v. u. " " " : S. 262 statt 292.
" 82 " 14 v. u. " " " : S. 392 statt 292.

Zu dem Referat No. 134 S. 82 teilt Herr K. v. Wesendonk der Redaktion berichtigend mit, daß das im Referat angegebene Resultat seiner Versuche nur an gewöhnlicher Luft, nicht aber an Flammengasen festgestellt worden ist.

Seite 85 Zeile 16 v. o. muß es heißen: S. 1046—1048 statt 146—148.
" 91 " 14 u. 13 v. u. muß es heißen: S. 305—311 statt H. 5, 8 S.
" 135 " 13 v. u. muß es heißen: Amer. chem. J. statt J. Amer. chem. soc.
" 153 " 12 v. o. " " " : Phil. Mag. (6) 4 statt Phil. Mag. (6) 45.
" 162 " 1 v. o. " " " : J. Minguin statt J. Miguin.
" 169 " 19 v. u. " " " : Phys. Rev. 15 statt Phys. Rev. 78.
" 250 " 9 v. o. " " " : Phys. Rev. 15 statt Phys. Rev. 78.
" 254 " 10 v. o. " " " : Phys. Rev. 15 statt Phys. Rev. 78.
" 268 " 9 v. o. " " " : L. Houllevigue statt L. Houllevigne.
" 268 " 15 v. u. " " " : C. R. 134, S. 463 statt S. 453.
" 276 " 2 v. o. " " " : Éclair. électr. 32 statt Éclair. électr. 9.
" 277 " 13 v. u. " " " : Phil. Mag. (6) 4 statt Phil. Mag. 6.
" 287 " 11 v. o. " " " : C. R. 135 statt C. R. 134.
" 301 " 10 v. u. " " " : 73 S. statt S. 73.
" 344 " 16 v. u. " " " : S. 265—320 statt 365—320.
" 392 " 9 v. o. " " " : Am. chem. J. statt J. Amer. chem. Soc.
" 394 " 5 v. o. " " " : ZS. f. Instrk. 22 statt 20.
" 397 " 13 v. o. " " " : Bull. soc. chim. (3) 27/28 statt 17/18.
" 419 " 12 v. o. " " " : Whetham statt Wetham.
" 419 " 13 v. u. " " " : Whetham statt Wetham.
" 433 " 2 v. o. " " " : Phys. Rev. 15 statt Phys. Rev. 14.
" 450 " 19 v. u. " " " : Phys. Rev. 15 statt Phys. Rev. 79.
" 457 " 11 v. u. " " " : A. Artom statt A. Arton.
" 544 " 16 v. o. " " " : J. d. russ. phys. chem. Ges. 34 statt 24.

Seite	589	Zeile	11 v. u.	muß	es	heißen	:	Éclair. électr. 38, S. 483 statt S. 533.
„	623	„	13 v. o.	„	„	„	:	Proc. of the Am. Acad. of Arts and Sciences statt Proc. Amer. Ass.
„	626	„	7 v. o.	„	„	„	:	E. C. Fortey statt E. C. Forley.
„	647	„	7 v. o.	„	„	„	:	J. de Phys. (4) 1 statt J. de Phys. 4.
„	789	„	2 v. o.	„	„	„	:	C. R. 134 statt C. R. 34.
„	820	„	17 v. u.	„	„	„	:	Edinb. Proc. 24 statt Edinb. Proc. 25.
„	821	„	16 v. u.	„	„	„	:	Meyer Wildermann statt Meyer-Wildermann.
„	825	„	10 v. o.	„	„	„	:	C. R. 136 statt C. R. 138.
„	837	„	19 v. o.	„	„	„	:	Lüppo-Cramer statt L. Cramer.
„	867	„	14 v. o.	„	„	„	:	Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03 statt 11, 1902/03.
„	877	„	13 v. o.	„	„	„	:	Arch. de Genève 15, S. 104—107 statt S. 107—109.
„	890	„	2 v. o.	„	„	„	:	Arch. Néerl. (2) 8, S. 115—189. 1903 statt 1902.
„	942	„	10 v. o.	„	„	„	:	Astrophys. J. 17 statt Astrophys. J. 16.
„	954	„	3 v. o.	„	„	„	:	Berl. Ber. 111, IIa, S. 593—614 statt S. 393—614.
„	967	„	14 v. u.	„	„	„	:	Phys. Rev. 16, S. 184—192 statt S. 173—174.
„	1000	„	9 v. o.	„	„	„	:	Elektrot. ZS. 23, S. 827—828 statt S. 627—628.
„	1000	„	10 v. u.	„	„	„	:	Mitt. Phys. Ges. Zürich 1901, S. 12—15 statt S. 2—15.
„	1012	„	6 v. u.	„	„	„	:	Wien. Anz. 1903 statt 1901.
„	1035	„	3 v. o.	„	„	„	:	Phil. Mag. (6) 6 statt (6) 5.
„	1041	„	18 v. o.	„	„	„	:	Hadamard statt Hadamord.
„	1043	„	14 v. u.	„	„	„	:	Phil. Mag. (6) 5 statt (5) 29.
„	1048	„	1 v. o.	„	„	„	:	L. Bruner statt L. Brunner.
„	1050	„	5 v. u.	„	„	„	:	Gazz. chim. 32 statt Gazz. chim. 22.
„	1110	„	7 v. u.	„	„	„	:	Proc. of the Amer. Acad. of Arts a. Sc. 38 statt 48.
„	1127	„	16 v. u.	„	„	„	:	Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 1. Sem. statt 12, 2. Sem.

Literatur-Übersicht.

Seite	[30]	Zeile	4 v. o.	muß	es	heißen	:	with an Account statt with au Account.
„	[49]	„	3 v. o.	„	„	„	:	The Pan-Potential statt The Pan-Potentia.
„	[119]	„	19 v. u.	„	„	„	:	Bleekrode statt Bleckrode.
„	[140]	„	18 v. o.	„	„	„	:	Inglis, J. K. H. statt Inglis, F. K. H.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1903:

Herr Dr. M. Abraham in Göttingen (Abr.).
„ „ Anselmino in Greifswald (A.).
„ „ R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.).
„ Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
„ „ „ K. Auwers in Greifswald (K. A.).
„ Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.).
„ „ A. Becker in Kiel (A. Bck.).
„ „ H. Benndorf in Wien (Bdf.).
„ „ O. Berg in Greifswald (O. B.).
„ „ P. Berkitz in Charlottenburg (Bkz.).
„ „ E. Bose in Göttingen (E. Bs.).
„ „ J. Brode in Karlsruhe (J. B.).
„ Professor Dr. M. Cantor in Würzburg (Cantor).
„ „ „ A. Coehn in Göttingen (A. C.).
„ Dr. A. Dahms in Leipzig (Ds.).
„ „ A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.).
„ Professor Dr. Deecke in Greifswald (Deecke).
„ Dr. B. Dessau in Bologna (B. D.).
„ Professor Dr. H. Ebert in München (Eb.).
„ Dr. W. Ebert in Greifswald (W. Ebert).
„ „ E. Englisch in Stuttgart (Egl.)
„ „ E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.).
„ „ P. Ewers in München (P. E.).
„ Professor Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.).
„ Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.).
„ Professor Dr. M. Freund in Frankfurt a./M. (Fr.).

Herr Dr. C. Fritsch in Darmstadt (C. F.).
„ „ R. Gans in Tübingen (Gans).
„ „ H. Gerdien in Göttingen (H. G.).
„ Professor Dr. E. Gerland in Clausthal i./Harz (Gd.).
„ Dr. G. Granqvist in Upsala (G. G.).
„ Professor Dr. W. Grosse in Bremen (W. G.).
„ Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.).
„ „ A. Hagenbach in Bonn a./Rh. (A. H.).
„ „ F. Hassler in Hamburg (F. H.).
„ Professor Dr. A. Heydweiller in Münster i./W. (Heydweiller).
„ „ „ A. Höfler in Prag (A. Höfler).
„ Dr. C. Jensen in Hamburg (C. J.).
„ „ G. Just in Karlsruhe i. B. (G. J.).
„ „ H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.).
„ Professor Dr. W. Kaufmann in Bonn (W. Kfm.).
„ Dr. Fr. Klengel in Leipzig (F. Kl.).
„ „ H. Konen in Bonn a./Rh. (Kn.).
„ Professor Dr. W. König in Greifswald (W. K.).
„ Dr. J. Königsberger in Freiburg i./Br. (Kbgr.).
„ Professor Dr. A. Korn in München (A. K.).
„ „ „ G. Kowalewski in Greifswald (G. Kowalewski).
„ Geh. Rat Professor Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.).
„ Professor R. Lang in Stuttgart (R. Lg.).
„ „ Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc).
„ Dr. W. Leick in Groß-Lichterfelde (W. L.).
„ „ F. Linke in Göttingen (Li.).
„ „ E. Lischner in Greifswald (Lsch.).
„ Professor Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.).
„ Dr. H. Mache in Wien (Mc.).
„ Professor Dr. G. de Metz in Kiew (Metz).
„ „ „ G. Meyer in Freiburg i./Br. (G. M.).
„ Dr. St. Meyer in Wien (St. M.).

Herr Professor Dr. W. Meyerhoffer in Berlin (W. M.).
" " " Michelson in Moskau (W. M.).
" " " G. Mie in Greifswald (M.).
" Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).
" Oberlehrer H. Pflaum in Riga (H. P.).
" Professor Dr. M. Planck in Berlin (M. Pk.).
" " " Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.).
" Dr. Th. Posner in Greifswald (Pos.).
" Professor Dr. J. Precht in Hannover (Pr.).
" Dr. M. Reinganum in Münster i./W. (M. R.).
" " Joh. Riem in Berlin (Riem).
" " M. Rudolphi in Darmstadt (Rud.).
" Professor Dr. N. Schiller in Kiew (N. Schiller).
" Hütten-Ingenieur E. Schott in Schmargendorf (E. Schott).
" Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.).
" " E. Ritter von Schweidler in Wien (Schwd.).
" " W. Seitz in Würzburg (W. S.).
" " H. Siedentopf in Jena (Sied.).
" " L. H. Siertsema in Leyden (L. H. Siert.).
" " W. Strecker in Greifswald (Str.).
" Diplom-Ingenieur W. Vöge in Hamburg (W. V.).
" Dr. R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.).
" " W. Ziegler in Dresden (W. Z.).

Inhalt.

Mechanik.

		Seite
1.	L. Boltzmann. Über die Prinzipien der Mechanik. Zwei akademische Antrittsreden	1019
2.	K. Heun. Über die Hertzsche Mechanik	1019
3.	R. Manno. Theorie der Bewegungsübertragung als Versuch einer neuen Grundlegung der Mechanik. Mit sechs Abbildungen im Text	1019
4.	Fr. Gedicus Das System der Kinetik im Grundriß	1020
5.	K. Hollefreund. Die Elemente der Mechanik vom Standpunkte des Hamiltonschen Prinzips. (Teil I.) Mit zwei Tafeln	1021
6.	G. Morera. Über die dynamischen Gleichungen von Lagrange	1022
7.	A. F. Dall'Acqua. Bewegungen eines freien Punktes mit unabhängigen Charakteristiken	1023
8.	A. F. Dall'Acqua. Dynamische Bahnen eines freien Punktes unter der Einwirkung von konservativen Kräften	1023
9.	C. Burali-Forti. Über die Bewegung eines starren Körpers	1024
10.	H. Grassmann. Die Drehung eines kraftfreien starren Körpers um einen festen Punkt	1024
11.	M. Koppe. Die Bewegung des Kreisels	1025
12.	J. Horn. Beiträge zur Theorie der kleinen Schwingungen	1025
13.	E. Anding. Über die Bewegung eines Pendels auf geneigter Unterlage	1026
14.	F. Meisel. Zur Theorie des Foucaultschen Pendelversuchs	1027
15.	H. Schnell. Der Foucaultsche Pendelversuch	1028
16.	E. Grimsehl. Zur experimentellen Einführung der Begriffe Kraft, Masse und Energie	1028
17.	E. Grimsehl. Die „einfachen Maschinen", insbesondere der Hebel im Physikunterrichte	1029
18.	M. Th. Edelmann. Vorlesungsapparat zur Demonstration der Gleichzeitigkeit von freiem Fall und Schwingungsdauer eines Pendels	1029
19.	W. H. Derriman. Ein Schwingungstisch zur Bestimmung von Trägheitsmomenten	1030
20.	U. Behn. Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik	1030

[illegible]erkung für den Buchbinder:

Dieses In[illegible]chnis des Heftes ist vor dem Binden zu entfernen.

21. H. Hartl. Ein Apparat für aerostatische und hydrostatische Versuche 1032
22. L. Jacob. Über den Widerstand der vollkommenen Gase gegen die Bewegung fester Körper 1033
23. P. Appell. Über die Differentialgleichung der Bewegung eines schweren sphärischen Geschosses in der Luft 1033
24. J. Hermanek. Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten aus Mündungen und an Überfällen 1034
25. J. Boussinesq. Über die Ausflußmenge einer von einem Infiltrationsbecken unterhaltenen Quelle zur Zeit der Trockenheit 1034
26. J. Boussinesq. Über einen einfachen Fall des Abflusses horizontaler Infiltrationsbecken, die ringsum von vertikalen Wänden begrenzt sind, falls ein Teil derselben von der Oberfläche bis zum Boden entfernt wird 1034
27. H. Bouasse. Über die Deformationen der festen Körper . 1034
28. L. De La Rive. Über die Fortpflanzung einer kontinuierlichen Verlängerung in einem elastischen Drahte 1034
29. R. C. Maclaurin. Der Einfluß der Steife auf die Form eines aufgehängten Drahtes oder Bandes 1035
30. A. E. Tutton. Das Elasmometer, ein Elastizitätsapparat in einer neuen Interferentialform 1035
31. H. Bouasse. Über den Poissonschen Koeffizienten σ für vulkanisierten Kautschuk 1035
32. Bouasse und Carrière. Über den Zugmodul und den Ausdehnungskoeffizienten des vulkanisierten Kautschuks 1036
33. H. Lamb. Über die Fortpflanzung von Erschütterungen über die Oberfläche eines elastischen Körpers 1036
34. G. Bisconcini. Über die Transversalschwingungen einer Scheibe, welche nur von zwei Parametern abhängen 1037
35. W. Coblentz. Notiz über die Biegung von Steinsalz . . . 1038
36. F. Beaulard. Über die Anisotropie der Seide und den Wert des Poissonschen Koeffizienten 1038
37. H. Chaumat. Über die experimentellen Gesetze der gleitenden Reibung 1038
38. S. Skinner. Notiz über die Schlüpfrigkeit des Eises . . . 1039
39. M. Segel. Über eine Methode zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper 1039
40. F. Oertel. Eine Abänderung der Poiseuilleschen Methode zur Untersuchung der inneren Reibung in stark verdünnten wässerigen Lösungen 1039
41. L. Natanson. Über einige, von Hrn. B. Weinstein zu meiner Theorie der inneren Reibung gemachten Bemerkungen . . . 1040
42. L. Natanson. Über die Annäherung gewisser Gleichungen der Reibungstheorie 1040
43. L. Natanson. Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen in der Reibungstheorie 1040

Wellenlehre. Akustik.

44. P. Duhem. Über Wellen zweiter Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeit in kristallisierten Medien, die mit Reibung begabt und mit endlichen Bewegungen behaftet sind . . . 1041

Seite

45. P. Duhem. Über die Fortpflanzung von Wellen in einem vollkommen elastischen, mit endlichen Deformationen behafteten Medium 1041
46. P. Duhem. Die Fortpflanzung der Wellen in den elastischen Mitteln, je nachdem sie die Wärme leiten oder nicht leiten . 1041
47. Guye. Apparat zur Demonstration der Ausbreitung von Wellenbewegungen 1042

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

48. H. Vittenet. Über die Änderungen der Dichte von Wasser-Alkoholgemischen 1042
49. Watts. Über das Atomgewicht des Radiums 1043
50. E. J. Mills. Über die numerischen Werte der Elemente. Teil III 1043
51. G. Martin. Einige weitere Bemerkungen über die Beziehung zwischen Metallen und Nichtmetallen und ihr Verhalten zur Valenztheorie von Helmholtz und zur Stereochemie 1044
52. W. Müller-Erzbach. Ein Unterschied im Verhalten von rotem und von gelbem Quecksilberoxyd 1044
53. G. G. Longinescu. Beitrag zum Studium der Polymerisation organischer Flüssigkeiten 1044
54. G. G. Longinescu. Über die Polymerisation organischer Verbindungen im festen Zustande 1044
55. H. E. Patten. Einwirkung von in verschiedenen Lösungsmitteln gelöstem Chlorwasserstoff auf Metalle 1045
56. M. Mugdan. Über das Rosten des Eisens und seine Passivität 1045
57. E. Baur und A. Glässner. Gleichgewichte der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd und Kohlensäure 1046
58. F. G. Donnan und R. le Rossignol. Geschwindigkeit und Mechanismus der Reaktion zwischen Ferricyankalium und Jodkalium in neutraler wässriger Lösung 1046
59. H. McCoy. Gleichgewicht in dem System: Natriumkarbonat, Natriumbikarbonat, Kohlendioxyd und Wasser 1046
60. S. Hollmann. Physikalisches und natürliches Gleichgewicht zwischen den Modifikationen des Acetaldehyds 1046
61. S. Loevenhart und J. H. Kastle. Über die Katalyse des Hydroperoxyds und den Mechanismus induzierter Oxydationen. Nebst einer Bemerkung über die Wirkung und Natur der Katalyse 1047
62. C. Kullgren. Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur 1047
63. L. Brunner und St. Tolloczko. Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. 3. Mitteilung 1048
64. J. H. van't Hoff und W. Meyerhoffer. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXII. Die obere Existenzgrenze von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und -hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz 1048
65. C. Marie und R. Marquis. Über den Zustand von Natriumsulfat in Lösung 1049

Seite
66. L. Pissarjewski. Der Zustand einiger Übersäuren und ihrer Salze in Lösung. Übervanadinsäure 1049
67. G. Jaffé. Studien an übersättigten Lösungen 1050
68. G. Schiavon. Über die Löslichkeit des Natriumazetats in Wasser und Alkohol 1050
69. B. Finzi. Über die Löslichkeit des Silberchlorids in Gegenwart von Mercurisalzen 1050
70. M. A. d'Anselme. Löslichkeit von Calciumsulfathydrat in Lösungen von Kochsalz 1051
71. D. M. Lichty. Die Löslichkeit von Bleichlorid-, -bromid und -jodid in Wasser bei Temperaturen oberhalb 0° 1051
72. E. Groschuff. Neutrale und saure Alkaliformiate. Studien über die Löslichkeit der Salze XI. 1052
73. C. Pomeranz. Über die Löslichkeit der Salze optisch-aktiver einbasischer Säuren 1052
74. A. Thiel. Die Löslichkeit homogener Mischungen und die gemischten Depolarisatoren 1053
75. M. A. Smits. Über den osmotischen Druck 1053
76. P. Fireman. Ableitung der Größe des osmotischen Druckes in verdünnten Lösungen nach der kinetischen Theorie . . . 1053
77. F. Kaufler. Über die Verschiebung des osmotischen Gleichgewichtes durch Oberflächenkräfte 1054
78. D. Calugareanu und V. Henri. Diffusion von Farbstoffen in Gelatine und in Wasser 1055
79. C. A. Lobry de Bruyn und C. L. Jungius. Kristallisation und Dissoziation in fester Lösung. 1055
80. G. Bruni. Neue Untersuchungen über feste Lösungen . . 1055
81. A. Steger. Mischkristalle von Quecksilberjodid und Silberjodid 1056
82. H. Dufet. Kristallform und optische Eigenschaften des Brombaryums 1057
83. H. Dufet. Kristallographische Notizen. 11. Reihe 1057
84. G. Cesàro Plastizität des Natriumnitrats 1057
85. P. R. Heyl. Kristallisation aus einem stromführenden Elektrolyten 1058
86. H. Hilton. Mathematical Crystallography and the theory of groups of movements 1058

Wärmelehre.

87. H. L. Callendar. Über die thermodynamische Korrektion des Gasthermometers 1059
88. A. Ponsot. Eine Methode, um Temperaturen in hundertteiliger thermodynamischer Skala zu ermitteln 1060
89. G. Guglielmo. Über ein Verfahren zum Umrühren einer Flüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Behälters und über eine Abänderung des Thermokalorimeters 1061
90. N. V. Kultascheff. Über die Schmelzpunkte von Calciumsilikat ($CaSiO_3$), Natriumsilikat (Na_2SiO_3) und ihren Mischungen 1061
91. J. C. Philip. Gefrierpunktskurven für einige binäre Gemische organischer Körper, besonders von Phenol und Aminen . . . 1061

Seite

92. **W. A. Roth.** Gefrierpunkterniedrigungen durch Nichtelektrolyte in konzentrierten wässerigen Lösungen 1062
93. **O. Boudouard.** Die Kupfermagnesiumlegierungen 1062
94. **Th. W. Richards.** Notiz über die Anwendung der Phasenregel auf die Schmelzpunkte von Kupfer, Silber und Gold . 1063
95. **L. Décombe.** La Compressibilité des Gaz réels 1063
96. **Lord Rayleigh.** Über den Gehalt an Argon in dem von flüssiger Luft entweichenden Dampf 1064
97. **J. Dewar und H. O. Jones.** Einige physikalische Eigenschaften des Nickelkarbonyls 1064
98. **P. Saurel.** Über die kritischen Zustände in einem binären System 1065
99. **F. Schreinemakers.** Einige Bemerkungen über Dampfdrucke ternärer Gemische 1065
100. **L. Henry.** Beobachtungen über die Flüchtigkeit von Kohlenstoffverbindungen in Beziehung zu ihren Molekulargewichten und Molekularformeln 1065
101. **A. Lehner.** Modifikation des Landsbergerschen Apparates für Molekulargewichtsbestimmung 1066
102. **G. Barger.** Eine mikroskopische Methode zur Molekulargewichtsbestimmung. Vorläufige Notiz 1066
103. **H. C. Biddle.** Die Bestimmung von Molekulargewichten . 1067
104. **E. Beckmann.** Beiträge zur Bestimmung von Molekulargrößen. VII. 1068
105. **G. Oddo.** Ebullioskopie der flüchtigen Substanzen. Über das Molekulargewicht einiger unorganischer Chloranhydride und des Jods 1068
106. **G. Oddo.** Ebullioskopie der flüchtigen Substanzen. Über die von Prof. Ciamician benutzte Versuchsmethode 1068
107. **G. Oddo.** Apparat und allgemeines Verfahren der Ebullioskopie. Erwiderung an Prof. Ciamician 1068
108. **H. Biltz.** Über die molekulare Siedepunkserhöhung von Nitrobenzol 1069
109. **Guntz.** Über die Bildungswärme einiger Baryumverbindungen 1069
110. **J. Thomsen.** F. W. Clarkes neues thermochemisches Gesetz 1070
111. **W. von Loeben.** Über F. W. Clarkes neue thermochemische Konstante 1070
112. **A. Varali-Thevenet.** Lösungswärme 1070
113. **H. Crompton.** Die spezifische Wärme von Flüssigkeiten 1071
114. **De Forcrand.** Spezifische Wärmen und Verdampfungs- und Schmelzwärmen des Anilin und einiger anderer organischer Verbindungen 1072
115. **A. de Hemptinne.** Einfluß des Druckes auf die Fortpflanzung von Explosionen in Gasen 1072
116. **J. W. Peck.** Über die stationäre Temperaturverteilung in einem dünnen Stabe 1073
117. **F. L. Perrot.** Über das Wärmeleitvermögen des kristallisierten Wismut 1074
118. **B. O. Peirce.** Über das Wärmeleitvermögen gewisser Felsarten aus dem Calumet- und Hekla-Bergwerk 1074

Optik.

Seite

119. G. Sagnac. Die Wellenlänge der *N*-Strahlen durch Beugung bestimmt 1075
120. W. C. Geer. Die Strahlungsenergie des Quecksilberbogens 1075
121. F. Fischer. Über die Wärmestrahlung der elektrischen Glühlampe bei verschiedenen Stromintensitäten 1076
122. A. Schmidt. Konsequenzen des Lambertschen Strahlungsgesetzes 1077
123. F. F. Martens. Über ein neues, tragbares Photometer für weißes Licht 1078
124. J. E. Petavel. Vorläufige Mitteilung über eine neue Lichteinheit 1079
125. U. Behn. Einige neue Versuche und Apparate aus der Mechanik und Optik 1079
126. A. Cotton und H. Mouton. Neues Verfahren, um ultramikroskopische Objekte sichtbar zu machen 1080
127. G. W. Walker. Zur Theorie der Brechung in Gasen . . 1081
128. G. Pellini und D. Loi. Untersuchungen über das Brechungsvermögen von Kohlenwasserstoffen mit heterozyklischer Kette 1081
129. G. Ciamician und P. Silber. Chemische Lichtwirkungen II, IV u. V 1082
130. Lüppo-Cramer. Zur Photochemie des Jodsilbers 1083
131. Lüppo-Cramer. Photochemie einiger emulgierten Schwermetallverbindungen 1083
132. J. M. Eder. Die Photographie mit Chlorsilbergelatine. 5. Auflage 1084
133. J. Butler-Burke. Über Leuchtfähigkeit und die kinetische Theorie 1084
134. L. E. O. de Visser. Über die Phosphoreszenz wismuthaltigen Calciumsulfids, das in Gegenwart von Spuren von Natrium dargestellt wurde 1085
135. A. Dahms. Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz 1085
136. Th. Lymann. Eine Erklärung der falschen Spektra bei Beugungsgittern 1087
137. R. Magini. Über den Gebrauch des Beugungsgitters beim Studium des ultravioletten Spektrums 1087
138. H. N. Davis. Über eine Methode zur Demonstration von Newtons Farbenringen im durchfallenden Licht 1088
139. A. Lafay. Über die Polarisation des diffus gebrochenen Lichtes 1088
140. A. Bock. Zur optischen Resonanz II. III 1089
141. E. C. Müller. Optische Studien am Antimonglanz 1089
142. P. Ites. Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern 1090

Elektrizitätslehre.

143. G. Giorgi. Über ein System elektromagnetischer Einheiten 1091
144. L. Donati. Bemerkungen hierzu 1091
145. F. Emde. Das Giorgische Maßsystem 1093

Seite

146. K. Schulze. Überblick über die Theorien vom Wesen der Elektrizität 1093
147. A. Korn. Einige Sätze über die Potentiale von Doppelbelegungen 1093
148. T. Levi-Civita. Die elektrodynamische Theorie von Hertz gegenüber den Induktionserscheinungen 1094
149. A. W. Conway. Die Fortpflanzung des Lichtes in einem einachsigen Kristall 1094
150. M. Brillouin. Fortpflanzung in leitenden Medien 1095
151. M. Brillouin. Fortpflanzung in leitenden Medien. Quellen 1095
152. G. Picciati. Anwendung der Hertzschen Theorie auf die Bestimmung des elektromagnetischen Feldes, das durch die gleichförmige Bewegung einer elektrischen Ladung parallel zu einer unbegrenzten leitenden Ebene erzeugt wird . . . 1095
153. O. Heaviside. Die Energievergeudung von einem bewegten Elektron 1097
154. V. Crémieu und H. Pender. Widersprechende Untersuchungen über die elektrische Konvektion 1097
155. N. V. Karpen. Über elektrische Konvektion 1097
156. N. Vasilesco-Karpen. Über die Fortführung der Ladung in den Versuchen über die elektrische Konvektion 1098
157. E. Almansi. Über ein Problem der Elektrostatik 1098
158. W. Weiler. Drei Elektroskope einfacher Konstruktion . . 1099
159. O. Geschöser. Die Theorie des Elektrophors 1099
160. M. v. Pirani. Über Dielektrizitätskonstanten fester Körper 1099
161. F. Ehrenhaft. Prüfung der Mischungsregeln für die Dielektrizitätskonstante der Gemische von Hexan-Aceton . . 1100
162. Ch. Ries. Das elektrische Verhalten des kristallinischen Selens gegen Wärme und Licht 1101
163. E. van Aubel. Über das elektrische Leitvermögen des Selens unter der Einwirkung mit Ozon behandelter Körper . . . 1102
164. E. van Aubel. Über den Einfluß der radioaktiven Körper auf das elektrische Leitvermögen des Selen. 1102
165. F. Streintz. Das Leitvermögen von gepreßten Pulvern (Kohlenstoff und Metallverbindungen) 1103
166. H. Moissan. Über das Unvermögen von Metallhydraten, den elektrischen Strom zu leiten 1103
167. G. A. Hulett. Gesättigte Gipslösungen als Basis für Leitfähigkeit 1103
168. F. Kohlrausch. Über gesättigte wässerige Lösungen schwerlöslicher Salze. I. Teil: Die elektrischen Leitvermögen; zum Teil mit den Herren F. Rose und F. Dolezalek beobachtet 1104
169. H. E. Patten. Einfluß der Lösungsmittel auf die elektrolytische Leitung 1105
170. G. Carrara und M. G. Levi. Über die Temperaturkoeffizienten der elektrischen Leitfähigkeit der Lösungen in Wasser und organischen Lösungsmitteln. Einfluß der Überschmelzung und des Dichtemaximums 1105
171. L. Kahlenberg und O. E. Ruhoff. Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen in Amylamin 1106
172. W. C. D. Whetham. Das elektrische Leitvermögen von Lösungen beim Gefrierpunkt des Wassers 1106

Seite

173. J. Kunz. Über die Abhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit von der Temperatur unter 0° 1107
174. H. T. Barnes und J. W. Johnson. Die Methode der Potentialgefällsbestimmung angewendet auf die Widerstandsmessung in bewegten Elektrolyten 1107
175. W. Kanolt. Ein neuer Unterbrecher für Leitfähigkeitsbestimmungen 1107
176. G. Di Ciommo. Über die ionisierende Kraft einiger nichtleitenden organischen Flüssigkeiten 1107
177. P. Walden. Über abnorme Elektrolyte 1108
178. G. Bredig. Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. R. Kremann . . 1110
179. R. Kremann. Über Konstitutionsbestimmung durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an Hrn. G. Bredig 1110
180. Th. W. Richards und W. N. Stull. Gültigkeitsbereich und Unveränderlichkeit von Faradays Gesetz 1110
181. M. A. Hollard. Einfluß der Natur der Kathode auf die quantitative Trennung der Metalle durch Elektrolyse . . . 1111
182. P. Denso. Beiträge zur Kenntnis der quantitativen elektrolytischen Metallabscheidung 1111
183. F. A. Gooch und H. E. Medway. Die Anwendung einer rotierenden Kathode bei der elektrolytischen Bestimmung von Metallen 1111
184. W. Pfanhauser. Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre 1112
185. W. Hittorf. Das Verhalten der Diaphragmen bei der Elektrolyse von Salzlösungen 1112
186. A. Brochet und C. L. Barillet. Über bipolare Elektroden mit unlöslicher Anode 1113
187. A. Brochet und C. L. Barillet. Über bipolare Elektroden mit löslicher Anode 1113
188. A. Brochet und C. L. Barillet. Über die Verwendung bipolarer Elektroden 1113
189. A. Brochet und C. L. Barillet. Über bipolare Elektroden 1113
190. H. Danneel. Über zweipolige Elektroden und Metalldiaphragmen 1113
191. A. Brochet. Untersuchungen über die Benutzung von Metalldiaphragmen bei der Elektrolyse 1114
192. A. Brochet. Über Metalldiaphragmen 1114
193. K. Elbs und J. Forssell. Über das Verhalten des Bleies als Anode in Natriumhydroxydlösungen und die Elektrolyse bleioxydhaltiger Natriumhydroxydlösungen 1114
194. K. Elbs und F. W. Rixon. Über die kathodische Abscheidung von Blei 1115
195. A. Isenburg. Über die Bildung schwerlöslicher Niederschläge, speziell des Bleiweißes, bei der Elektrolyse mit löslichen Anoden, sowie über die Ursache unipolarer Leitung 1116
196. K. E. Guthe. Über die Theorie der Ventilzelle 1116
197. W. W. Taylor und J. K. H. Inglis. Theorie der Aluminiumanode 1117
198. E. Wohlwill. Das Zerfallen der Anode 1118

Seite

199. E. Abel. Über die Zersetzungskurven von Kupfersalzlösungen. Bemerkung zu M. E. Heibergs gleichnamiger Arbeit . . . 1119
200. W. R. Whitney. Elektrolyse des Wassers 1119
201. A. Bartorelli. Über das Verhalten von Voltametern mit Platinelektroden 1119
202. J. Billitzer. Elektrische Doppelschicht und absolutes Potential, eine kontaktelektrische Studie 1120
203. R. Luther und J. K. H. Inglis. Über Ozon als Oxydationsmittel 1120
204. J. J. van Laar. Über die Potentialdifferenz an der Trennungsfläche zweier nicht mischbarer Lösungsmittel, zwischen denen derselbe Elektrolyt verteilt ist 1120
205. G. Rosset. Studie zur Theorie galvanischer Elemente . . 1121
206. M. D. Tommasi. Über einen neuen Akkumulator . . . 1121
207. A. G. Der Jungner-Edisonsche Akkumulator 1121
208. J. Th. Bose. Eine elektromotorische Welle in Begleitung mit dem mechanischen Angriff von Metallen bei der Berührung mit Elektrolyten 1122
209. A. Ponsot. Über die elektromotorische Kraft eines Thermoelementes 1122
210. H. Pellat. Bemerkung über eine Notiz des Herrn Ponsot über die elektromotorische Kraft eines Thermoelementes . . 1123
211. A. Heil. Beobachtungen über thermoelektrische Ströme und Mitteilungen über ein neues Thermoelement 1123
212. R. A. Lehfeldt. Ein Spannungsmesser für Thermoelemente 1123
213. G. F. C. Searle. Bemerkungen über ein Schwingungsmagnetometer und die Magnete mit Kugelenden von Robison . . . 1124
214. J. Russell. Magnetischer Schutz in hohlen Eisenzylindern und überlagerte Induktionen in Eisen 1124
215. C. Maurain. Über die magnetischen Eigenschaften von Eisenpulvern und die spezifische Sättigungsmagnetisierung 1124
216. H. B. Loomis. Die Wirkungen von Temperaturänderungen auf permanente Magnete 1125
217. C. E. Guye und B. Herzfeld. Über die magnetische Hysteresis bei hohen Wechselzahlen 1126
218. W. Voigt. Zur magnetischen Influenz regulärer Kristalle . 1126
219. R. Arnoux. Elastizität und Magnetismus 1126
220. A. P. Wills. Über Magnetostriktion in Wismut 1126
221. C. G. Knott. Änderung des elektrischen Widerstandes von Nickel durch Magnetisierung bei verschiedener Temperatur 1126
222. C. Carpini. Veränderung der inneren Reibung magnetischer Flüssigkeiten im magnetischen Felde 1127

Geschichtliches. Biographisches.

223. A. Lawrence Rotch. Der erste Gebrauch des Wortes „Barometer“ 1128
224. W. Carrington Bolton. Robert Boyle und das Wort „Barometer“ 1128
225. A. Kiebel. Der leere Raum 1128
226. A. Heller. Eine verschollene Abhandlung Ohms 1128

Seite

227. L. Gegenbauer. Ein vergessener Österreicher 1129
228. C. H. Bryan. Prof. C. A. Bjerknes 1130
229. V. Bjerknes. C. A. Bjerknes 1130
230. James Glaisher 1130
231. Josiah Willard Gibbs 1131
232. H. Le Chatelier. J. Willard Gibbs; sa vie et son oeuvre 1131
233. G. H. B. Prof. J. Willard Gibbs 1131

Allgemeines.

234. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902. 58. Jahrgang. Zweite Abteilung, enthaltend Physik des Äthers. Redigiert von Karl Scheel 1132
235. Dritte Abteilung, enthaltend Kosmische Physik. Redigiert von Richard Assmann 1132
236. H. A. Rowland. The Physical Papers of H. A. Rowland. Collected for Publication by a Committee of the Faculty of the University 1132
237. E. Fernet und Faivre-Dupaigre. Cours de physique pour la classe de mathématiques spéciales 1133
238. E. Baur. Chemische Kosmographie. Vorlesungen, gehalten an der Techn. Hochschule zu München im Wintersemester 1902/03 1134

Namenregister.

(Die beigefügten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Abel, E. 1119.
A. G. 1121.
Almansi, E. 1098.
Anding, E. 1026.
d'Anselme, M. A. 1051.
Appell, P. 1083.
Dall'Acqua, A. F. 1028 (2).
Arnoux, R. 1126.
van Aubel, E. 1102 (2).
Barger, G. 1066.
Barillet, C. L. u. Brochet, A. 1113 (4).
Barnes, H. T. u. Johnson, J. W. 1107.
Bartorelli, A. 1119.
Baur, E. 1134.
Baur, E. u. Glässner, A. 1046.
Beaulard, F. 1038.
Beckmann, E. 1068.
Behn, U. 1030. 1079.
Biddle, H. C. 1067.
Billitzer, J. 1120.
Biltz, H. 1069.
Bisconcini, G. 1037.
Bjerknes, V. 1130.
Bock, A. 1089.
Bolton, W. Carrington 1128.
Boltzmann, L. 1019.
Bose, J. Th. 1122.
Bouasse, H. 1084. 1085.
Bouasse und Carrière 1086.
Boudouard, O. 1062.
Boussinesq, J. 1084 (2).
Bredig, G. 1110.
Brillouin, M. 1095 (2).
Brochet, A. 1114 (2).
Brochet, A. u. Barillet, C. L. 1113 (4).
Bruni, G. 1055.
Brunner, L. u. Tolloczko, St. 1048.
Bryan, C. H. 1130.
Burali-Forti, C. 1024.
Butler-Burke, J. 1084.
Callendar, H. L. 1059.
Calugareanu, D. u. Henri, V. 1055.
Carpini, C. 1127.
Carrara, G. u. Levi, M. G. 1105.
Carrière und Bouasse 1086.
Cesàro, G. 1057.
Le Chatelier, H. 1131.
Chaumat, H. 1038.

Ciamician, G. u. Silber, P. 1082.
Di Ciommo, G. 1107.
Coblentz, W. 1038.
Conway, A. W. 1094.
Cotton, A. u. Mouton, H. 1080.
McCoy, H. 1046.
Crémieu, V. u. Pender, H. 1097.
Crompton, H. 1071.
Dahms, A. 1085.
Danneel, H. 1113.
Davis, H. N. 1088.
Décombe, L. 1063.
Denso, P. 1111.
Derriman, W. H. 1030.
Dewar, J. u. Jones, H. O. 1064.
Donati, L. 1091.
Donnan, F. G. u. le Rossignol, R. 1046.
Dufet, H. 1057 (2).
Duhem, P. 1041 (3).
Eder, J. M. 1084.
Edelmann, M. Th. 1029.
Ehrenhaft, F. 1100.
Elbs, K. u. Forssel, J. 1114.
Elbs, K. u. Rixon, F. W. 1115.
Emde, F. 1093.
Faivre-Dupaigre u. Fernet, E. 1133.
Fernet, E. u. Faivre-Dupaigre 1133.
Finzi, B. 1050.
Fireman, P. 1053.
Fischer, F. 1076.
De Forcrand 1072.
Forssel, J. u. Elbs, K. 1114.
Gedicus, Fr. 1020.
Geer, W. C. 1075.
Gegenbauer, L. 1129.
Geschöser, O. 1099.
G. H. B. 1131.
Giorgi, G. 1091.
Glässner, A. u. Baur, E. 1046.
Gooch, F. A. u. Medway, H. E. 1111.
Grassmann, H. 1024.
Grimsehl, E. 1028. 1029.
Groschuff, E. 1052.
Guglielmo, G. 1061.
Guntz 1069.
Guthe, K. E. 1116.
Guye 1042.
Guye, C. E. u. Herzfeld, B. 1126.
Hartl, H. 1032.
Heaviside, O. 1097.
Heil, A. 1123.
Heller, A. 1128.
de Hemptinne, A. 1072.
Henry, L. 1065.
Henri, V. u. Calugareanu, D. 1055.
Hermanek, J. 1034.
Herzfeld, B. u. Guye, C. E. 1126.
Heun, K. 1019.
Heyl, P. R. 1058.
Hilton, H. 1058.
Hittorf, W. 1112.
van't Hoff, J. H. u. Meyerhoffer, W. 1048.
Hollard, M. A. 1111.
Hollefreund, K. 1021.
Hollmann, S. 1046.
Horn, J. 1025.
Hulett, G. A. 1103.
Inglis, J. K. H. u. Luther, R. 1120.
Inglis, J. K. H. u. Taylor, W. W. 1117.
Isenburg, A. 1116.
Ites, P. 1090.
Jacob, L. 1033.
Jaffé, G. 1050.
Johnson, J. W. u. Barnes, H. T. 1107.
Jones, H. O. u. Dewar, J. 1064.
Jungius, C. L. u. Lobry de Bruyn, C. A. 1055.
Kahlenberg, L. u. Ruhoff, O. E. 1106.
Kanolt, W. 1107.
Karpen, N. V. 1097. 1098.
Kastle, J. H. u. Loevenhart, S 1047.
Kaufler, F. 1054.
Kiebel, A. 1128.
Knott, C. G. 1126.
Kohlrausch, F. 1104.
Koppe, M. 1025.
Korn, A. 1093.
Kremann, R. 1110.
Kullgren, C. 1047.
Kultascheff, N. V. 1061.
Kunz, J. 1107.
van Laar, J. J. 1120.
Lafay, A. 1083.
Lamb, H. 1036.
Lehfeldt, R. A. 1123.
Lehner, A. 1066.
Levi-Civita, T. 1094.
Levi, M. G. u. Carrara, G. 1105.
Lichty, D. M. 1051.
Lobry de Bruyn, C. A. u. Jungius, C. L. 1055.
von Loeben, W. 1070.
Loevenhart, S. u. Kastle, J. H. 1047.
Loi, D. u. Pellini, G. 1081.
Longinescu, G. G. 1044 (2).
Loomis, H B. 1125.
Lüppo-Cramer 1083 (2).
Luther, R. u. Inglis, J. K. H. 1120.
Lymann, Th. 1087.
Maclaurin, R. C. 1035.
Magini, R. 1087.
Manno, R. 1019.
Marie, C. u. Marquis, R. 1049.
Marquis, R. u. Marie, C. 1049.
Martens, F. F. 1078.
Martin, G. 1044.
Maurain, C. 1124.
Medway, H. E. u. Gooch, F. A. 1111.
Meisel, F. 1027.
Meyerhoffer, W. u. van't Hoff, J. H. 1048.
Mills, E. J. 1043.
Moissan, H. 1103.
Morera, G. 1022.
Mouton, H. u. Cotton, A. 1080.
Mugdan, M. 1045.
Müller, E. C. 1089.
Müller-Erzbach, W. 1044.
Natanson, L. 1040 (3).
Oddo, G. 1068 (3).
Oertel, F. 1039.
Patten, H. E. 1045.
Patten, H. E. 1105.
Peck, J. W. 1073.
Peirce, B. O. 1074.
Pellat, H. 1123.
Pellini, G. u. Loi, D. 1081.
Pender, H. u. Crémieu, V. 1097.
Perrot, F. L. 1074.

Petavel, J. E. 1079.
Pfanhauser, W. 1112.
Philip, J. C. 1061.
Picciati, G. 1095.
v. Pirani, M. 1099.
Pissarjewski, L. 1049.
Pomeranz, C. 1052.
Ponsot, A. 1060.
Ponsot, A. 1122.
Rayleigh, Lord 1064.
Richards, Th. W. 1068.
Richards, Th. W. u. Stull, W. N. 1110.
Ries, Ch. 1101.
De La Rive, L. 1084.
Rixen, F. W. u. Elbs, K. 1115.
Rosset, G. 1121.
le Rossignol, R. u. Donnan, F. G. 1046.
Rotch, A. Lawrence 1128.
Roth, W. A. 1062.
Rowland, H. A. 1132.
Ruhoff, O. E. u. Kahlenberg, L. 1106.
Russell, J. 1124.
Sagnac, G. 1075.
Saurel, P. 1065.
Schiavon, G. 1050.
Schmidt, A. 1077.
Schnell, H. 1028.
Schreinemakers, F. 1065.
Schulze, K. 1093.
Searle, G. F. C. 1124.
Segel, M. 1039.
Silber, P. u. Ciamician, G. 1082.
Skinner, S. 1039.
Smits, M. A. 1053.
Steger, A. 1056.
Streintz, F. 1103.
Stull, W. N. u. Richards, Th. W. 1110.
Taylor, W. W. u. Inglis, J. K. H. 1117.
Thiel, A. 1058.
Thomsen, J. 1070.
Tollocsko, St. u. Brunner, L. 1048.
Tommasi, M. D. 1121.
Tutton, A. E. 1085.
Varali-Thevenet, A. 1070.
de Visser, L. E. O. 1085.
Vittenet, H. 1042.
Voigt, W. 1126.
Walden, P. 1108.
Walker, G. W. 1081.
Watts 1043.
Whetham, W. C. D. 1106.
Whitney, W. R. 1119.
Weiler, W. 1099.
Wills, A. P. 1126.
Wohlwill, E. 1118.

1903. No. 12.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

Band 27. Heft 12.

LEIPZIG, 1903.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Alleinige Inseratenannahme durch: Max Gelsdorf, Leipzig-Gohlis, Böhmestr.
Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

BOOK CARD
DO NOT REMOVE

A Charge will be made
if this card is mutilated
or not returned
with the book

GRADUATE LIBRARY
THE UNIVERSITY OF MICHIGAN
ANN ARBOR, MICHIGAN

GL

DO NOT REMOVE
OR
[redacted]TE CARD